



**PROGRAMME WAW MADAGASCAR (WORLD AGRICULTURES WATCH /
PROTOCOLE FAO/CIRAD)**

**ELABORATION DE TYPOLOGIES
D'EXPLOITATIONS AGRICOLES AU NIVEAU
INFRA-NATIONAL A MADAGASCAR :
LAC ALAOTRA ET REGION DU MENABE**

Travaux réalisés dans le cadre du protocole d'accord entre FAO et CIRAD pour la « finalisation d'une méthodologie renforçant la capacité de la Tunisie et de Madagascar à développer des typologies des exploitations agricoles et d'un plan d'action associé » qui s'inscrit dans le projet TCP/INT/3504D

Jean-François BÉLIÈRES (CIRAD ART-DEV / FOFIFA)

Patrick RASOLOFO (IISS)

Bezaka RIVOLALA (ROR/ST-PADR)

Raphaël RATOVOARINONY (IISS)

Onivola RATSARAMIARINA (ROR/ST-PADR)

Bako Nirina RABEVOHITRA (ROR/ST-PADR)

Hélène DAVID-BENZ (CIRAD MOISA)

Antananarivo Novembre 2017

Version finale

TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION DE IISS	4
1.1. Contexte général	4
1.1. Les objectifs pour l'intervention de IISS	4
2. METHODOLOGIE	5
2.1. Définition des typologie d'exploitations agricoles	5
2.2. Différents types de typologies	5
2.3. Objectifs d'une typologie d'exploitations agricoles	6
2.4. la méthodologie suivie	6
2.5. Etapes de construction de la typologie	8
2.5.1. <i>Nettoyage de la base de données et construction des fichiers de travail</i>	8
2.5.2. <i>Analyse statistique</i>	8
3. TYPOLOGIE POUR LA REGION DE MENABE	9
3.1. Les données disponibles et les variables retenues	9
3.2. Analyses statistiques	10
3.2.1. <i>AFDM</i>	10
3.2.2. <i>Les coordonnées des axes factoriels</i>	11
3.2.3. <i>La classification ascendante hiérarchique</i>	12
3.3. Caractérisation des types d'exploitation du Menabe	13
3.3.1. <i>Les cinq types d'exploitations agricoles</i>	13
3.3.2. <i>Répartition des types dans les pôles</i>	17
3.3.3. <i>Performances des différents types d'EA</i>	18
3.4. Typologie à dire d'experts	20
3.4.1. <i>Typologie dans la Commune Ambatolahy (pôle de décrue).</i>	20
3.4.2. <i>Typologie dans la Commune Ankilizato (pôle irrigué).</i>	21
3.5. Comparaison des résultats des deux méthodes	22
3.5.1. <i>Les indicateurs communs</i>	22
3.5.2. <i>Les variables qui ne sont pas communes aux deux méthodes</i>	25
3.6. Conclusion	26
4. TYPOLOGIE POUR LA ZONE DU LAC ALAOTRA	27
4.1. La région Alaotra-Mangoro et la zone du Lac Alaotra	27
4.2. Typologie des exploitations agricoles à Alaotra	27
4.2.1. <i>Méthodologie</i>	27
4.2.2. <i>Les variables retenues</i>	28
4.2.3. <i>Analyse ACP</i>	29
4.2.4. <i>La classification ascendante hiérarchique (CAH)</i>	30
4.3. TYPOLOGIES ET EVOLUTIONS	30
4.4. Analyse des Modèles économétriques	34
4.5. Evolution des capitaux de chaque type	37
4.6. Trajectoires des exploitants agricoles à partir des données panels	44
4.7. CONCLUSION	46
5. BIBLIOGRAPHIE	47
6. ANNEXES	48

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

<i>Figure 1 : Schéma de la méthodologie suivie</i>	<i>7</i>
<i>Figure 2 : Dendrogramme</i>	<i>12</i>
<i>Figure 3 : Revenu moyen total et revenu moyen par tête selon les types d'exploitations.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 4 : Composition du revenu moyen pour chaque type d'exploitation.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 5 : Structure du revenu moyen par EA selon les types en valeur (1000 Ar) et en %.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 6 : Evolution des types sur les trois années.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 7 : Evolution des caractéristiques du type 1 (en % de la moyenne).....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 8 : Evolution des caractéristiques du type 4 (en % de la moyenne).....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 9 : Evolution des caractéristiques du type 4 (en % de la moyenne).....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 10 : Evolution des caractéristiques du type 5 (en % de la moyenne).....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 11 : Evolution des caractéristiques du type 2 (en % de la moyenne).....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 1 : Liste des variables retenues pour Menabe</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 2: Résultats de l'ACP après rotation des facteurs.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 3 : Les coordonnées des axes factoriels.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 4 : Répartition des individus dans chaque cluster.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 5 : les barycentres des groupes sur chaque axe</i>	<i>13</i>
<i>Tableau 6 : Moyennes par type d'exploitation pour les principales variables</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 7 : Répartition des types dans les pôles</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 8 : Importance des types selon les pôles.....</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 9 : Quelques indicateurs de productivité par type d'EA</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 10 : Superficie rizicole moyenne totale exploitée (en ha)</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 11 : Revenu moyen généré par la production rizicole, y compris l'autoconsommation en Ar</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 12 : Revenu moyen des activités hors exploitation en Ar.....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 13 : Revenu moyen par tête en Ar.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 14 : Revenu moyen généré par les cultures autres que le riz (en Ariary)</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 15 : Les couts moyens de la main d'œuvre extérieure (en Ariary)</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 16 : Effectif des ménages selon les années.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 17 : Liste des variables retenues</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 18: Pourcentage de la variance</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 19 : Résultats de l'ACP après rotation des facteurs</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 20 : Répartition des individus dans chaque groupe selon la période</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 21 : Les barycentres des clusters sur les axes</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 22 : Evolution des moyennes annuelles de quelques variables</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 23 : Statistiques (moyenne et écart-type) pour les principales variables par type d'EA pour la région de Menabe.....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 24 : Moyennes des trois années (2005, 2010 et 2014) pour les principales variables par type d'EA pour la zone Alotra</i>	<i>50</i>

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION DE IISS

1.1. CONTEXTE GENERAL

L'initiative WAW hébergée par la FAO, vise à documenter les transformations structurelles des exploitations agricoles de façon à informer le dialogue politique en prenant mieux en compte la diversité des types d'agricultures et les transformations à l'œuvre à différentes échelles, territoriales, nationales et internationales. Dans une première phase, WAW a notamment travaillé au développement d'une méthodologie et d'un ensemble de critères permettant de caractériser différents types d'exploitations agricoles, dans la perspective d'un développement de typologies nationales utiles à l'évaluation des politiques publiques, tout en facilitant les échanges entre pays et une capitalisation plus globale sur les transformations agricoles. C'est dans ce cadre que WAW a engagé des travaux avec plusieurs pays pour développer les observatoires pilotes et constituer, à terme, un réseau pour alimenter les analyses et les réflexions au niveau global.

Madagascar, à travers des actions impliquant notamment le Réseau des Observatoires Ruraux en collaboration avec le CIRAD, au début des années 2010, a participé à la conception et à la mise en place de cette initiative à la FAO (voir par exemple Randrianarison L., 2011). Ainsi, le partenariat entre cette initiative WAW et des institutions de Madagascar est déjà ancienne. WAW a appuyé et financé la conception d'un projet TCP Facility (TCP Facility/MAG/3202) qui a débouché fin 2013 sur une proposition intitulée « Mise en place d'un observatoire des agricultures du Monde (WAW) à Madagascar » (Ratsimbarison et al, 2013 et Ratsimbarison et al, 2014). Ce projet TCP figure dans le cadre de la programmation pays (2014-2019), mais n'a pas été jusqu'à présent placé comme une priorité par le Gouvernement de Madagascar.

En 2013 et 2014 dans le cadre d'un contrat avec le CITE, l'initiative WAW a initié des travaux pour la réalisation d'une typologie des exploitations agricoles (Andriamiarana et al, 2014). Dans la continuité des travaux antérieurs, un deuxième financement du FIDA (FIDA GCP/GLO/523/IFA) a permis de mobiliser un consultant national au premier semestre 2016 pour : (i) établir un diagnostic de la situation nationale sur les questions de typologie des exploitations agricoles, des transformations agricoles et des systèmes de suivi existants ; (ii) actualiser et ajuster le projet de TCP ; (iii) apporter des propositions d'actions qui pourraient être financées par la subvention FIDA.

Enfin en 2017, l'initiative WAW a financé un nouveau programme d'activités à travers un protocole d'accord signé avec le CIRAD pour mener des travaux en Tunisie et à Madagascar. Une mission exploratoire a été effectuée qui a permis de faire des propositions méthodologiques et de plan d'action national pour le développement d'une typologie des exploitations agricoles à Madagascar servant de base au renforcement des capacités de suivi et d'analyse des exploitations agricoles (observatoires de références). En raison de l'expérience acquise dans le cadre de nombreuses activités de recherche et développement menées en collaboration avec le ROR, le CIRAD et l'initiative WAW, l'Institut International des Sciences Sociales a été convié à participer à cette étude.

1.1. LES OBJECTIFS POUR L'INTERVENTION DE IISS

Dans le cadre de ce Protocole d'accord entre l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le CIRAD, intitulé « Finalisation d'une méthodologie renforçant la capacité de la Tunisie et de Madagascar à développer des typologies des exploitations agricoles et d'un plan d'action » (TCP/INT/3504), l'Institut International des Sciences Sociales à Madagascar (IISS) a été mobilisé pour : (i) organiser, préparer et réaliser une formation sur l'analyse statistique et l'élaboration de typologies d'exploitations agricoles; (ii) fournir l'expertise pour la réalisation des typologies d'exploitations agricoles à partir des données des observatoires du ROR dans les zones de Menabe et du Lac Alaotra en testant des méthodes et la faisabilité vis-à-vis des données disponibles.

2. METHODOLOGIE

2.1. DEFINITION DES TYPOLOGIE D'EXPLOITATIONS AGRICOLES

Selon Cochet et Devienne (2006), « l'histoire des interventions en matière de développement agricole montre qu'il ne peut y avoir d'action efficace, à l'échelle régionale, sans connaissance préalable et approfondie de la dynamique du système agraire et de la diversité des exploitations agricoles. [...] L'élaboration de typologies d'exploitations est l'une des méthodes [...] pour aborder cette diversité et tenter de l'expliquer. [...] ». P. Jouve écrivait en 1986, « dès lors que l'on cherche à donner un caractère opératoire à l'étude du fonctionnement des exploitations agricoles, on est conduit à établir des typologies ».

Une typologie des systèmes d'exploitation est une représentation de la diversité des dits systèmes reposant sur la distinction entre types d'exploitation à partir de critères discriminants. C'est le résultat d'une démarche construite de classification d'objets d'intérêt pour représenter une réalité complexe. Autrement dit, il s'agit d'identifier à la fois des groupes d'observations ayant des caractéristiques similaires et des groupes qui se démarquent d'une manière significative.

Au final, l'élaboration de typologie vise à avoir des individus dans un même groupe qui se ressemblent le plus possible et des individus dans des groupes différents qui se démarquent le plus possible. C'est une action de modélisation qui vise à réduire la diversité pour la représenter plus facilement.

Les approches pour réaliser les typologies diffèrent en fonction des objectifs recherchés, de la nature des informations ou données mobilisables et des critères discriminants retenus pour caractériser les systèmes d'exploitation. Une méthodologie a été élaborée et proposée à WAW au début de cette étude.

2.2. DIFFERENTS TYPES DE TYPOLOGIES

La création de typologies demande aussi bien une connaissance théorique qu'une bonne connaissance des réalités du terrain. Plusieurs approches peuvent être utilisées et on peut distinguer plusieurs types de typologie :

- Des typologies dites structurelles basées sur les moyens de production disponibles dans l'exploitation ;
- Des typologies dites fonctionnelles basées sur l'enchaînement des prises de décision de l'agriculteur pour atteindre ses objectifs qui régissent les processus de production ;
- Des typologies à partir des critères de performances qui sont souvent couplées aux deux précédentes ;
- Des typologies analytiques qui sont construites à partir de la sélection d'indicateurs discriminants dont les informations proviennent des exploitations elles-mêmes ;
- Des typologies statistiques obtenues par des analyses factorielles de données empiriques disponibles (ACP, AFC, AMFC ...) et des classifications de ces données (K-means, CAH ...).
- Des typologies à dire d'experts. Ce type s'appuie sur les connaissances des experts de terrain pour définir des types d'exploitation, en nombre limité, et les caractériser au moyen de quelques variables significatives. Ces experts peuvent être des ingénieurs ou techniciens avec une bonne connaissance des réalités des systèmes agraires (par exemple parce qu'il sont en charge d'action de développement, de conseil ou d'animation) mais cela peut être aussi des producteurs, des responsables d'organisations paysannes, etc.)
- Des typologies mixtes mêlant plusieurs approches (analyse des données avec une classification confrontée aux dires d'experts).

2.3. OBJECTIFS D'UNE TYPOLOGIE D'EXPLOITATIONS AGRICOLES

Selon AGRESTE (2013), la construction d'une typologie d'exploitations agricoles vise à :

- « disposer d'une grille de lecture pour la connaissance des systèmes agricoles ;
- déterminer les principales caractéristiques des systèmes d'exploitation ;
- localiser et quantifier la production ;
- construire des outils d'étude et d'aide à la décision ».

Selon l'initiative WAW, qui a une dimension globale, l'élaboration de typologies vise à :

- spécifier des types génériques pour représenter les différents modes d'organisation de la production agricole et à terme d'analyser leurs évolutions au regard du développement durable ;
- disposer d'informations localisées (observatoires) pour documenter ces évolutions en fonction des contextes et des politiques mises en œuvre, et engager des analyses comparatives sur les évolutions entre les observatoires étudiés ;
- mais, ces typologies doivent, avant tout, répondre à des objectifs opérationnels des pays et régions concernés. Elles doivent être basées sur des techniques solides mais avec des démarches participatives pour disposer d'une légitimité sociale. Elles doivent être construites avec la consultation de toutes les parties prenantes et favoriser entre toutes ces parties-prenantes le dialogue sur les politiques à mettre en œuvre.

Dans le cas de notre étude, les objectifs sont voisins de ceux de AGRESTE, 2013 avec l'ambition de construire et de mettre à disposition des acteurs du développement des outils pour mieux appréhender le fonctionnement des exploitations agricoles de Madagascar et mieux évaluer les effets des politiques publiques pour améliorer la production de ces politiques. Comme pour WAW, il y a également une volonté de développer des démarches participatives avec les acteurs dans les régions concernées et donc d'aller vers une co-construction des outils et des analyses pour qu'il ait une meilleure appropriation mais aussi une plus grande pertinence et une réelle utilisation.

2.4. LA METHODOLOGIE SUIVIE

La démarche adoptée pour mener l'étude dans son ensemble (typologie nationale et typologies régionales) mêle à la fois des analyses statistiques (analyses multidimensionnelles) et des critères à dire d'expert¹. Elle vise également à faciliter les changements d'échelle entre niveau national et niveau régional ou local avec des typologies qui pourraient s'emboîter² (typologie à partir des données du recensement de l'agriculture et des données des observatoires ROR localisés).

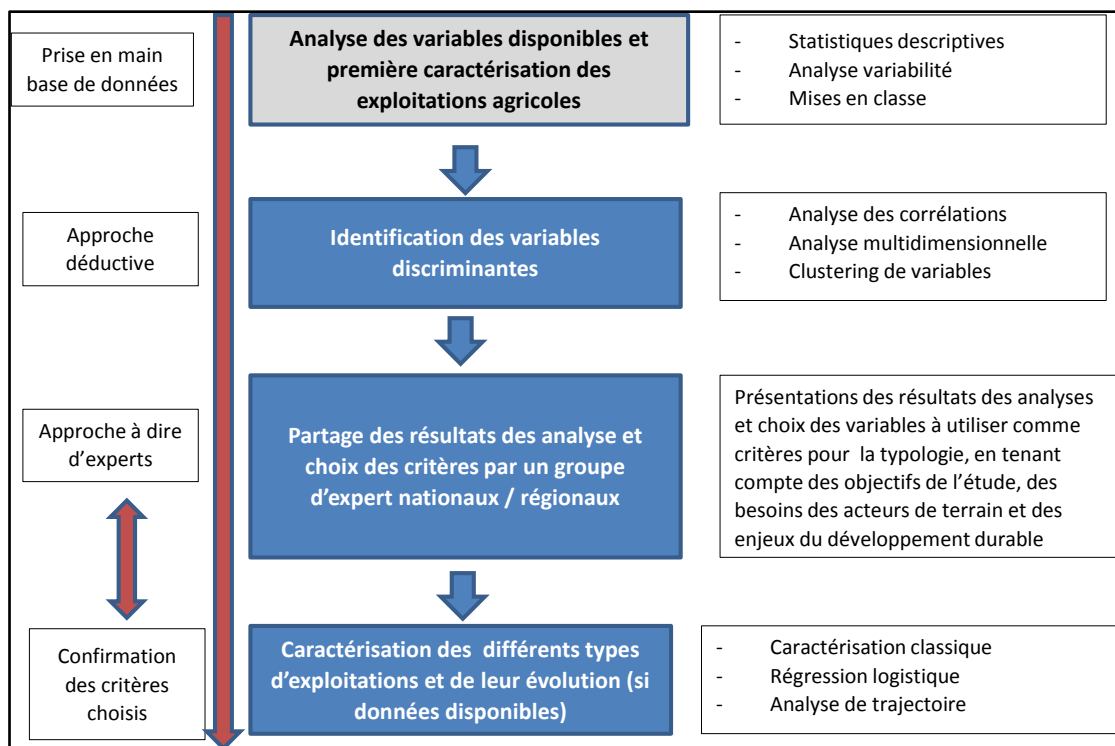
Il faut rappeler qu'en 2014, une typologie avait été élaborée en prenant en compte trois critères communs à l'ensemble des pays impliqués dans le programme WAW : le management, le travail et le niveau d'insertion au marché. A Madagascar, l'utilisation de ces critères avait donné des résultats mitigés car : (i) la quasi-totalité des EA sont de type familial et il y a donc peu de variabilité en terme de management et de travail familial ; et (ii) les données disponibles avec le Recensement de l'Agriculture (RA) sont insuffisantes pour analyser les aspects d'insertion au marché. Dans les termes de référence pour cette étude, les TDR recommandaient de prendre en compte trois groupes d'indicateurs : (i) les mêmes que lors de la précédente étude que sont l'organisation du travail, le management et l'insertion aux marchés (ii) les revenus et la taille économique de l'exploitation et (iii) les systèmes de production (orientation technico-économique, équipement, intrants ...).

¹ Typologie construite « à dire d'experts » : connaissance des experts de terrain pour définir les types d'exploitation et les caractériser au moyen de quelques variables significatives.

² Typologie emboîtée, c'est-à-dire une typologie arborescente à plusieurs niveaux (grande famille, famille, sous-famille, type)

La méthodologie adoptée pour l'étude part d'analyses statistiques des données existantes pour identifier les variables les plus discriminantes, pour aider au choix des critères à retenir à dire d'experts.

Figure 1 : Schéma de la méthodologie suivie



Pour les typologies régionales d'Alotra et Menabe, la méthode utilisée s'insère dans ce cadre général. Elle est basée comprend : (i) une Analyse Factorielle des Données Mixtes (AFDM), c'est-à-dire qui peut contenir à la fois des données quantitatives et des données qualitatives, et qui est équivalente à une analyse en composante principale (ACP) après transformation des variables (les variables quantitatives sont centrées réduites et les variables qualitatives éclatées avec calcul des probabilités pour chaque modalité) ; puis (ii) une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) sur les coordonnées des axes de l'AFDM après rotation Varimax pour mieux séparer entre elles les variables qui contribuent à la création des axes.

Cette méthode a été mise en œuvre suite aux deux formations dispensées dans le cadre du programme WAW, l'une sur l'utilisation du logiciel STATA et l'autre sur les méthodes et outils statistiques d'élaboration de typologies des exploitations agricoles, sur l'analyse des transformations agricoles et sur les données de panel. Les résultats ont été confrontés aux informations fournies par des groupes de personnes rencontrées pendant une mission sur terrain. Il s'agit de paysans, de techniciens agricoles et de membres d'organisations de développement rural.

Les données utilisées sont celles du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR). Le ROR est une source d'informations importante sur la situation des ménages à Madagascar, car les données couvrent une gamme très vaste de thématiques permettant notamment de déterminer le revenu annuel et les dépenses de consommation. Elles sont de bonne qualité. Les ménages enquêtés sont tirés au sort, les enquêtes sont renouvelées et concernent un panel de ménages et plusieurs observatoires disposent de données sur longue période (certains observatoires couvrent une vingtaine d'années, soit l'âge du ROR).

Les analyses menées à partir de ces données sont nombreuses, y compris pour des travaux scientifiques et académiques (thèses, masters). Elles renseignent notamment sur l'évolution de la situation des ménages ruraux et les adaptations aux changements.

Les données des observatoires renseignent sur les ménages ruraux agricoles, c'est donc également une source importante pour analyser la situation des exploitations agricoles familiales dans ces observatoires, même si quelques variables font défaut comme par exemple les superficies des cultures autres que le riz. En raison de la richesse des données disponibles, cette source pourrait être plus utilisée et mieux valorisée par l'ensemble des acteurs du développement rural au niveau national et au niveau des régions et projets. De nombreuses variables disponibles dans la base de données du ROR peuvent être utilisées pour la classification des exploitations.

2.5. ETAPES DE CONSTRUCTION DE LA TYPOLOGIE

2.5.1. Nettoyage de la base de données et construction des fichiers de travail

Dans une première étape, la base de données du ROR a été passée en revue afin de cibler les variables et construire les fichiers à utiliser pour l'analyse. Les données disponibles sont diverses et renseignent sur les conditions de vie des ménages ruraux : caractéristiques démographiques et activités de tous les membres du ménage, conditions de production dans l'exploitation familiale, ressources productives, disponibilité du foncier cultivé en riz, production par culture et charges, mode de faire valoir, autres productions, utilisation de la production et mise en marché, consommation et sécurité alimentaire, etc.

Les données brutes sont à différents niveaux d'observation : le membre du ménage, la parcelle, la culture, etc. Il s'agit de ramener au niveau du ménage (exploitation agricole familiale) toutes les variables que l'on souhaite utiliser. Par exemple, les informations sur la production rizicole sont collectées et saisies pour chacune des parcelles cultivées ce qui permet de disposer de données que l'on peut traiter si besoin en séparant irrigué de non irrigué. Pour l'élevage, l'inventaire est fait au niveau de chaque type d'animaux, etc. Il est donc nécessaire d'agréger ces données au niveau ménage après avoir éclaté les variables. Par ailleurs, de nombreuses informations doivent être calculées en utilisant les données brutes. Par exemple la détermination du revenu total annuel procède de nombreux calculs qui passent par la détermination de la marge nette de chacune des activités (culture, élevage, autres activités), et donc de la valorisation les productions pour obtenir le produit brut auquel sont déduites les charges, etc.

La construction des fichiers de travail nécessite de disposer, ou de construire, un programme pour effectuer l'ensemble des calculs et opérations. Et même si on dispose d'un tel programme, l'opération reste relativement difficile et longue, car malgré des efforts d'harmonisation de la base de données au niveau des fichiers intermédiaires, il faut adapter le programme aux besoins finaux. Par ailleurs, des variables peuvent être disponibles pour une année et ne pas l'être pour une autre.

Une fois les fichiers de travail élaborés, une première analyse a été effectuée en utilisant des statistiques descriptives de manière à repérer les variables peu renseignées, les éventuelles données manquantes, apprécier les corrélations entre variables, et identifier et écarter les individus atypiques ou pour lesquels on enregistre certaines incohérences.

2.5.2. Analyse statistique

Pour rappel, la méthode est basée sur la réalisation d'une analyse factorielle à composantes multiples qui est équivalente à une analyse en composante principale à partir du moment où, les **variables quantitatives** sont centrées et réduites pour chaque individu. La formule est la suivante :

Variable centrée réduite = (valeur de la variable – moyenne de l'ensemble) / écart-type

Par ailleurs, les **variables qualitatives** doivent être éclatées et pondérées en suivant le principe selon lequel, chaque modalité prend la valeur 1 ou 0 (éclatement) et c'est sur ces valeurs éclatées qu'on applique la pondération utilisant la proportion des modalités ayant la valeur=1 (P). La transformation des variables qualitatives (TR_Var) suit alors la formule : TR_Var = Valeur Variable éclatée / P

Après la transformation des variables (quantitatives et qualitatives), on obtient un fichier avec en ligne les individus et en colonne un premier groupe de variables correspondant aux données brutes et un deuxième groupe avec les variables transformées. Le logiciel TANAGRA³ a été utilisé pour faire les analyses multidimensionnelles (ACP et classification).

Une classification ascendante hiérarchique sur les coordonnées des observations après la rotation VARIMAX a permis de déterminer les types d'exploitation. Pour le cas particulier de la typologie de la Région Menabe, les résultats statistiques ont été confrontés aux résultats obtenus à dire d'experts lors de focus groupes organisés dans deux zones et réunissant producteurs et techniciens.

3. TYPOLOGIE POUR LA REGION DE MENABE

La Région de Menabe se situe dans la partie Nord-Ouest de la Province de Tuléar. Elle est composée de cinq Districts (Morondava, Mahabo, Manja, Belo/Tsiribihina, Miandrivazo). Le Projet AD2M, financé principalement par le FIDA, est mis en œuvre dans cette région pour promouvoir un développement intégré. Le Projet a défini trois pôles socio-économiques de développement pour planifier ses interventions. Il s'agit du pôle de Décruie qui se trouve surtout dans le District de Miandrivazo, notamment les zones qui bordent les fleuves de Manambovo et Tsiribihina. Le deuxième est le pôle Irrigué (Morondava, Mahabo) avec des périmètres rizières irrigués par le barrage de Dabaraha. Le troisième est le pôle Mixte (Belo/Tsiribihina).

Le Projet AD2M en collaboration avec le Réseau des Observatoires Ruraux a effectué des enquêtes, selon la méthodologie du ROR, dans la Région en 2012 et 2015. L'objectif est de constituer une base de données concernant les ménages et les communautés de sa zone d'intervention.

3.1. LES DONNEES DISPONIBLES ET LES VARIABLES RETENUES

Il faut rappeler que même si les informations collectées par le ROR sont très nombreuses, elles ne couvrent pas l'ensemble des caractéristiques structurelles pour la production agricole : la superficie totale n'est pas connue, seules les superficies en riz sont relevées, les équipements agricoles et bâtiments possédés ne sont pas listés indépendamment des activités de production, etc. Ces variables structurelles peuvent cependant être approchées par des variables de performance comme par exemple la valeur de la production totale des cultures autres que le riz (ou le revenu obtenu) ou le nombre de matériels utilisés.

La base de données de l'observatoire rural de Menabe en 2015 a été utilisée pour construire les fichiers de travail. Les variables retenues pour l'analyse ont été calculées et ramenées aux 509 ménages de l'échantillon initial.

Sept ménages ont été écartés car ils se sont révélés très atypiques par rapport à l'ensemble de l'échantillon. En final, les analyses ont été faites avec 502 ménages soit 99,6% de l'échantillon. La première ACP a été menée sur cinquante et une variables centrées et réduites. Les variables qui ne contribuaient pas, ou contribuaient très peu, à l'explication de la dispersion ont été éliminées progressivement. En final, l'analyse a été menée avec dix-neuf variables (voir tableau 1).

³ Tanagra est un logiciel gratuit d'exploration de données destiné à l'enseignement et à la recherche: https://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/tanagra/fr/contenu_telechargement_logiciel_tanagra.html

Tableau 1 : Liste des variables retenues pour Menabe

Nom des variables retenues	Libellé
CR_taille_m	Taille du ménage
CR_actif_reel	Nombre d'actifs réellement mobilisés dans le ménage (EA)
CR_actif_reel_agri	Nombre d'actifs réellement mobilisés dans l'agriculture (EA)
CR_rev_tete	Revenu par tête
CR_rev_tot	Revenu total du Ménage
CR_rev01_riz	Revenu généré par le riz
CR_rev02_autre_culture	Revenu généré par les cultures autres que le riz
CR_rev07_activite_nonagri	Revenu des activités non agricoles (Hors exploitation)
CR_cout_tot_mo	cout total de la main d'œuvre extérieure utilisée par le ménage
CR_cout_mo_riz	cout total de la main d'œuvre pour le riz
CR_cout_mo_cult	cout total de la main d'œuvre pour les cultures autres que le riz
CR_mof	Nombre de main d'œuvre familiale
CR_sal_permanent	Cout des salariés permanents
CR_nb_o_bovin	Effectif des bovins autres que les bœufs de trait
CR_val_vente_haricot	Valeur de la vente de haricot
CR_surf_semenc_nonamelior	superficie des rizières avec des semences non améliorées
CR_surf_repiq_nonamelior	superficie des rizières avec des repiquages non améliorés
CR_surf_irrig	superficie des rizières avec irrigation
CR_surf_non_irrig	superficie des rizières non irriguées (pluviales)

3.2. ANALYSES STATISTIQUES

3.2.1. *AFDM*

Les résultats de la première analyse ont montré que la variable indiquant la somme des revenus (rev_tot) du ménage a contribué significativement à la fois sur le premier et le quatrième axe. Ce qui nous a amené à faire une rotation des facteurs.

Les résultats présentés dans le tableau 2 indiquent que 21% de la variabilité est expliquée par la première composante et que les cinq premières composantes expliquent plus de 70% de la variabilité. La colonne « Corr. » indique la corrélation entre l'axe et la variable.

L'axe 1 qui explique 21% de la variance est défini par des variables qui concernent les cultures autres que le riz (et en particulier la culture du haricot) et le coût de la main d'œuvre extérieure (coûts totaux et coûts pour les salariés permanents employés par l'exploitation). Ainsi, une partie de la variabilité (ce qui différencie les exploitations entre elles) est expliquée par l'importance des cultures autres que le riz et le recours à de la main d'œuvre extérieure. Ces deux types de variables évoluent dans le même sens : une exploitation qui, en 2015, a obtenu des productions importantes de cultures autres que le riz (avec des ventes et un revenu élevés) a en général un recours important à la main d'œuvre salariée extérieure.

L'axe 2 qui explique 15% de la variance est défini par des variables qui caractérisent la taille démographique et la force de travail familiale du ménage : nombre total de personnes (bouches à nourrir), actifs familiaux et actifs familiaux mobilisés sur l'exploitation. Ainsi, le nombre d'actifs familiaux agricoles réels est fortement corrélé à l'axe 2 (0,95 proche de 1), sa contribution est de 89% sur cet axe où sa représentation est de bonne qualité (91%). Toutes les variables qui contribuent à cet axe vont dans le même sens. C'est l'axe de la taille démographique du ménage (actifs et bouches à nourrir).

Tableau 2: Résultats de l'ACP après rotation des facteurs

Attribute	Axis_1 Corr.	Axis_2 Corr.	Axis_3 Corr.	Axis_4 Corr.	Axis_5 Corr.
CR_cout_mo_cult	0,92532	-0,0117	-0,01676	0,01822	0,04905
CR_cout_tot_mo	0,90247	-0,03892	-0,03223	-0,05144	0,2624
CR_val_vente_haricot	0,87521	0,09673	0,04514	0,15483	-0,07063
CR_rev02_autre_culture	0,84103	0,14435	0,0254	0,22881	-0,04327
CR_sal_permanent	0,71391	0,04891	0,05943	0,18404	-0,08148
CR_actif_reel_agri	0,11675	0,94549	0,04068	-0,02376	0,01226
CR_actif_reel	0,11679	0,94455	0,04284	-0,02429	0,00753
CR_taille_m	0,06701	0,73166	0,03229	0,1345	0,1356
CR_mof	-0,07216	0,58826	-0,14065	-0,19133	0,03568
CR_surf_repiq_nonamelior	0,00468	-0,0073	0,89485	-0,0463	0,23983
CR_surf_semenc_nonamelior	-0,03331	0,00518	0,84906	0,06264	0,43653
CR_surf_non_irrig	0,03712	-0,10587	0,79358	-0,03392	-0,30667
CR_rev_tot	0,45645	0,14632	0,02383	0,82409	0,16631
CR_rev07_activite_nonagri	-0,04553	-0,08797	-0,0672	0,79924	-0,05036
CR_rev_tete	0,33014	-0,29497	-0,00873	0,74386	0,1001
CR_rev01_riz	-0,08071	0,14381	0,12143	0,31228	0,72818
CR_cout_mo_riz	0,11226	-0,08625	-0,05097	-0,21108	0,66724
CR_surf_irrig	0,00565	0,20918	0,28787	0,17515	0,66172
CR_nb_o_bovin	0,08221	0,0853	0,18758	0,21293	0,04968
Variabilité %	21%	15%	12%	12%	10%
% Cumulé	21%	37%	49%	61%	71%

L'axe 3 qui explique 12% de la variance est défini par la taille économique de la riziculture et des techniques culturales utilisées : la superficie des parcelles en riz non irrigué, le repiquage de type traditionnel et des semences qui ne sont pas améliorées. C'est l'axe du riz non irrigué.

L'axe 4 qui explique 12% de la variance (comme le précédent) est défini par des variables de performance : revenu total, revenu par tête, revenu des activités non agricoles ou hors exploitation. Ces variables vont dans le même sens. C'est l'axe des activités non agricoles qui vont avec un revenu important en valeur absolue et en valeur relative (par personne).

L'axe 5 qui explique 10% de la variance est défini par les variables de production globale du riz, la superficie en riz irrigué et la main d'œuvre extérieure utilisée pour le riz. C'est l'axe du riz et plus particulièrement du riz irrigué.

On remarque la forte influence des différents types de culture pour différencier les exploitations agricoles dans le Menabe avec d'une part les cultures autres que le riz et d'autre part la culture du riz. Alors que les variables d'élevage, d'équipement mais aussi de niveau de d'éducation du chef d'exploitation contribuent très peu. En plus de la taille économique liée aux productions végétales, la taille démographique (bouches à nourrir et actifs) est importante ainsi que le recours à la main d'œuvre salariée.

3.2.2. Les coordonnées des axes factoriels

Les composantes ou facteurs (F) sont des combinaisons linéaires des variables. Ainsi, les coordonnées des variables sont les coefficients de la combinaison au niveau de l'axe.

$$F1 = -0,05 * \text{taille_m} - 0,0005 * \text{actif_reel} - 0,0007 * \text{actif_reel_agri} + \dots + 0,04 * \text{surf_non_irrig}$$

$$F2 = 0,43 * \text{taille_m} + 0,57 * \text{actif_reel} + 0,57 * \text{actif_reel_agri} + \dots - 0,02 * \text{surf_non_irrig}$$

Tableau 3 : Les coordonnées des axes factoriels

Attribute	Axis_1	Axis_2	Axis_3	Axis_4	Axis_5
CR_taille_m	-0,0531533	0,4339259	0,0009405	0,1110795	0,0213208
CR_actif_reel	-0,0005062	0,5655273	0,0396196	0,0078159	-0,0869882
CR_actif_reel_agri	-0,0007666	0,5655653	0,0370553	0,0076526	-0,0828026
CR_rev_tete	0,0232607	-0,1682867	-0,0367227	0,4823964	0,0177807
CR_rev_tot	0,0402162	0,0897221	-0,0237746	0,5346724	0,014747
CR_rev01_riz	-0,1420059	0,0300436	-0,0726822	0,1645082	0,5268051
CR_rev02_autre_culture	0,4090799	0,0519276	0,0247576	0,032225	-0,0875561
CR_rev07_activite_nonagri	-0,2179002	0,0018318	-0,0417313	0,6267867	-0,118644
CR_cout_tot_mo	0,5255536	-0,1158665	-0,0841248	-0,2457115	0,2277508
CR_cout_mo_riz	0,1172863	-0,1490301	-0,1827353	-0,2778113	0,5951969
CR_cout_mo_cult	0,5208636	-0,0721395	-0,0265333	-0,1662144	0,0369966
CR_mof	-0,0379034	0,3454293	-0,0996501	-0,1071058	0,0272627
CR_sal_permanent	0,3556533	0,0042596	0,0569354	0,021478	-0,1107959
CR_nb_o_bovin	-0,0145204	0,0560453	0,1221281	0,1455022	-0,0307496
CR_val_vente_haricot	0,4507451	0,0196934	0,0444779	-0,030079	-0,1007903
CR_surf_semenc_nonamelior	-0,0432659	-0,0294672	0,508167	-0,0083636	0,184743
CR_surf_repiq_nonamelior	0,0079847	-0,0230134	0,5840704	-0,0737873	0,0273766
CR_surf_irrig	-0,0640468	0,0658031	0,0613879	0,0542415	0,4492412
CR_surf_non_irrig	0,0363025	-0,0234829	0,6303609	-0,0013365	-0,3971394

3.2.3. La classification ascendante hiérarchique

Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée en utilisant les coordonnées des observations sur les 5 axes.

Le graphique suivant (dendrogramme) montre que la considération de cinq groupes (clusters) présente un intérêt puisque les deux groupes à gauche ne se rejoignent qu'à une ordonnée très élevée (près de 0,47). D'ailleurs, c'est ce qu'a proposé le logiciel de statistique utilisé (TANAGRA).

Figure 2 : Dendrogramme

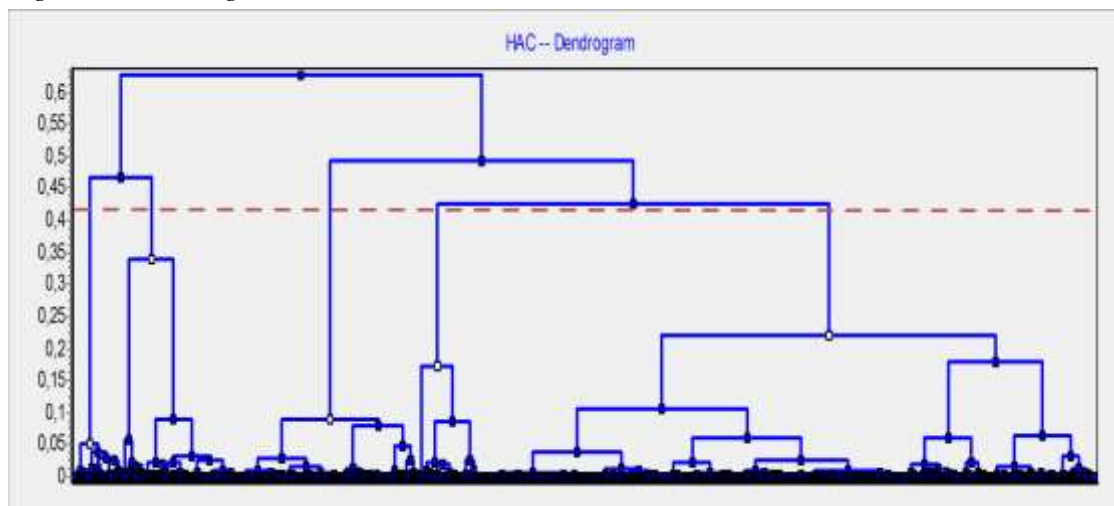


Tableau 4 : Répartition des individus dans chaque cluster

Clusters	From the dendrogram	After one-pass relocation	
cluster n1	90	91	18,1%
cluster n2	24	35	7,0%
cluster n3	56	58	11,6%
cluster n4	27	30	6,0%
cluster n5	305	288	57,4%

La classification ascendante hiérarchique a défini cinq types d'exploitation (clusters) dont les résultats montrent le nombre d'observations dans chaque type après réallocation. Ainsi, 18% des exploitations sont dans le groupe1 ; 7% dans le groupe 2 ; 11% dans le groupe 3 ; 6% dans le groupe 4 et 57% dans le groupe 5.

Tableau 5 : les barycentres des groupes sur chaque axe

Attribute	Cluster n1	Cluster n2	Cluster n3	Cluster n4	Cluster n5
FR_1_Axis_1	-0,581437	2,724194	-0,420881	-0,313645	-0,093882
FR_1_Axis_2	0,324431	0,144464	0,293705	-0,0172	-0,65261
FR_1_Axis_3	0,32969	-0,589517	-0,502887	-0,113982	1,404882
FR_1_Axis_4	-0,030854	-0,412692	-0,776458	2,649343	-0,064261
FR_1_Axis_5	2,628596	-0,315745	-0,855222	-0,744112	-0,773959

Cette étape de l'analyse a permis également de disposer les centroïdes des axes, c'est-à-dire les valeurs moyennes des coordonnées des clusters sur chaque axe. Ces informations permettront d'analyser ultérieurement la dynamique des facteurs dans chaque type d'exploitation.

Le logiciel TANAGRA crée automatiquement un fichier contenant les variables d'analyse et une variable montrant le cluster final auquel est rattaché chaque individu. Ce qui permet de caractériser les types d'exploitations agricoles ainsi créés.

3.3. CARACTERISATION DES TYPES D'EXPLOITATION DU MENABE

3.3.1. Les cinq types d'exploitations agricoles

Les moyennes des variables pour chacun des groupes sont présentées dans le tableau suivant. Les valeurs des principales variables contribuant significativement sur les composantes de l'analyse ACP permettent de caractériser chaque type.

✓ Type 1 : Ménages pauvres avec beaucoup de bouches à nourrir

La principale caractéristique de ce groupe d'exploitations est d'avoir une taille démographique importante avec beaucoup de bouches à nourrir (taille du ménage) et aussi un nombre moyen d'actifs familiaux réels élevé (respectivement plus de 7,9 [moyenne générale de 5,5] et 4,2 [moyenne générale de 2,4]). La main d'œuvre familiale mobilisée dans l'exploitation est importante mais les facteurs de production sont insuffisants pour assurer à la fois le plein emploi et un revenu décent pour toute la famille. Ainsi, des actifs familiaux travaillent à l'extérieur de l'exploitation (les revenus de ces activités représentent 28% du revenu total de l'exploitation) et souvent ces activités sont celles de salarié agricole dans d'autres exploitations avec dans ce groupe les revenus du salariat agricole qui représentent 9% du revenu total de l'exploitation (5% pour la moyenne de l'échantillon).

Dans ce groupe, le chef de ménage est en moyenne un peu plus âgé (46 ans) que pour l'ensemble de l'échantillon (42 ans). Ces exploitations sont moyennement dotées en terre (0,95 ha de superficie riz dont 0,88 de riz irrigué), cheptel (2 bovins) et équipements (15 équipements possédés), soit des valeurs très proches des valeurs moyennes pour l'ensemble de l'échantillon et le revenu total de l'exploitation est équivalent au revenu moyen. Mais ramené au nombre de bouches à nourrir (pauvreté) ou d'actifs (productivité du travail), ce groupe a les revenus moyens les plus faibles : 320 000 Ar/personne ; 594 000 Ar/actif.

Dans ce groupe, la contrainte principale est l'accès au foncier et au capital en général, pour faire travailler les actifs familiaux, puisque le nombre de bouches à nourrir par actif est dans ce groupe plus faible que dans les autres (respectivement 1,9 alors que la moyenne générale est de 2,26). Les exploitations de ce groupe ont des charges réduites pour la production de riz et des autres cultures car elles ont peu recours à la main d'œuvre extérieure ou aux équipements extérieurs, seules les charges foncières (location ou métayage) sont conséquentes et représentent près de 30% des charges totales de culture. Les exploitations de ce groupe, comme celles d'autres groupes, cherchent à augmenter leur disponible foncier. Le revenu moyen par tête étant le plus bas, c'est le groupe des plus pauvres.

Parmi les revenus, on note une place plus importante que dans les autres groupes du salariat agricole comme déjà indiqué, mais aussi des transferts reçus (2% du revenu) et de la décapitalisation (4%). Ils sont en insécurité alimentaire avec un nombre de mois de soudure élevé (près de 4 mois).

✓ **Type 2: Grands riziculteurs équipés mais peu intensifiés**

Les exploitations agricoles de ce groupe ont une importante production rizicole qu'ils obtiennent, pour la plus grande partie sur des rizières dont ils sont propriétaires. La superficie moyenne cultivée est de 2,62 ha dont 2,47 ha de riz irrigué. Le revenu du riz représente 62% du revenu total de l'exploitation (alors que la moyenne générale est de seulement 36%). Les autres cultures génèrent tout de même 18% du revenu total, la spécialisation rizicole n'est que partielle.

La taille démographique est importante avec près de 7 bouches à nourrir en moyenne et un peu moins de 3 actifs. Etant donné l'importance de la superficie rizicole dont ces EA disposent, elles utilisent plus de main d'œuvre extérieure (39 HJ) que la moyenne de l'échantillon (26 HJ), sans toutefois que cela représente une charge très importante. Elles utilisent peu les techniques améliorées et ont donc globalement des charges de production rizicoles peu élevées. Ce sont également les EA qui ont des coûts de main d'œuvre salariée permanente, supérieurs aux autres types, mais ces coûts restent très modestes.

Ces exploitations sont bien équipées avec plus de 2 bœufs de trait et 22 outils. Au total, elles ont en moyenne plus de 4 bovins en plus des bœufs de trait, ce qui leur permet de renouveler leurs bœufs de trait au moins en partie car ce sont aussi ces EA qui investissent le plus dans l'achat de bovins. Malgré l'importance de la riziculture (superficie, revenu), ces ménages ont en moyenne deux mois de soudure. Si le revenu moyen total par EA (3 millions Ar) est supérieur à la moyenne (2,5 millions Ar), le revenu par tête (460 000 Ar) est inférieur à la moyenne (500 000 Ar).

Ces EA restent donc vulnérables, et certainement pour faire face à des difficultés elles peuvent, comme celles du type 1, procéder à des ventes de terre, mais de manière nettement moindre. Ce sont des exploitations relativement « grandes » pour la zone, spécialisées dans la production rizicole, mais qui ont peu intensifié et comme elles ont un nombre important de bouches à nourrir elles restent vulnérables.

Tableau 6 : Moyennes par type d'exploitation pour les principales variables

	T1	T2	T3	T4	T5	Total
Effectif	91	35	58	30	288	502
%	18%	7%	12%	6%	57%	100%
Nombre de personnes	7,92	6,97	6,21	5,33	4,38	5,47
Age du CE	45,91	44,37	42,97	41,53	40,65	42,19
Niveau scolaire en année	3,40	3,14	4,10	6,20	2,81	3,29
Nbre actifs réels	4,19	2,89	2,57	1,60	1,86	2,42
Nbre actifs réels agricoles	4,19	2,89	2,57	1,60	1,85	2,42
Nbre actifs réels élevage	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Nbre actifs réels pêche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Revenu par personne	319 915	460 334	635 843	1 286 836	459 620	504 141
Revenu Total	2 486 965	3 031 985	3 628 757	6 172 220	1 764 915	2 462 875
Rev01 Riz	883 061	1 887 452	1 218 007	1 695 052	631 436	895 954
Rev02 Autres cultures	556 636	551 005	1 820 426	335 310	473 933	641 585
Rev03 Elevage bovin	124 176	90 571	50 862	340 000	66 515	93 180
Rev04 Elevage autres anim	4 178	-9 220	34 397	-17 115	26 215	18 106
Rev05 Autres Agricoles	86 763	57 171	70 966	4 000	125 125	99 937
Rev06 Salariat Agricole	228 703	135 886	164 414	47 200	101 559	131 014
Rev07 Activités Non agri	460 631	279 771	263 966	3 738 969	276 277	515 451
Rev08 Rente foncière	0	0	0	0	2 931	1 681
Rev10 Transferts reçus	43 916	7 406	5 617	18 803	39 827	33 099
Rev11 Trav contre vivres	659	0	103	0	4 250	2 570
Rev12 Decap fonciere	40 659	25 714	0	0	4 167	11 554

Rev13 Decap autres	57 582	0	0	10 000	10 347	16 972
Rev14 Exceptionnel	0	6 229	0	0	2 333	1 773
Charges riz	149 424	268 566	427 778	332 437	148 917	200 537
nb_tot_mo	27	39	50	19	21	26
moe_riz	26	37	45	15	19	24
moe_cult	1	1	5	3	1	2
cout_tot_mo	25 679	48 400	245 690	40 267	27 889	54 822
cout_mo_riz	15 212	34 886	142 552	22 167	15 375	31 805
cout_mo_cult	10 467	13 514	103 138	18 100	12 514	23 017
cout_loc_riz	33 681	29 143	69 828	82 333	23 014	34 329
cout_met_riz	10 068	0	23 537	18 067	23 040	18 843
cout_met_cu	5 386	0	938	0	10 414	7 059
VTot_Metay_Loca	51 773	29 143	114 476	126 400	63 118	68 408
invest_bovin	76 264	163 429	115 517	60 000	48 993	70 259
achat_o_anim_val	1 593	514	1 295	0	660	853
transf_cede	13 541	25 406	41 948	16 167	14 923	18 600
rdt_riz	1,73	1,25	1,87	2,01	1,51	1,60
Mof	2,44	1,57	1,71	0,93	1,42	1,62
sal_permanent	2 198	26 829	4 483	15 667	1 458	4 560
nb_o_bovin	2,00	4,37	1,12	4,43	0,84	1,54
nb_boeuf_trait	1,98	2,97	3,64	1,87	1,75	2,10
nb_mois_soudure	3,74	1,97	2,47	1,93	3,94	3,47
val_vente_manioc	30 308	36 000	22 621	3 667	21 109	22 947
val_vente_haricot	142 305	238 400	983 326	100 733	201 004	277 366
val_vente_autretuberc	41 346	18 343	79 086	18 667	19 604	30 274
val_vente_maraichere	6 846	0	25 126	0	442	4 397
val_vente_legumineuse	13 516	36 571	352 914	40 833	40 719	71 576
Vtot_Vente_Acultu	234 322	329 314	1 463 072	163 900	282 878	406 561
c_eq_poss	24 401	13 231	35 703	42 663	10 904	18 276
c_eq_apport	923	0	34	267	382	406
c_eq_parten	0	0	0	0	0	0
nb_eq_poss	14,63	21,74	18,21	14,10	11,30	13,59
nb_eq_apport	0,67	0,37	0,57	1,03	0,84	0,76
nb_eq_parten	0,46	0,43	0,86	0,63	0,49	0,53
surf_semenc_nonamelior	1,13	3,58	1,74	1,60	0,88	1,26
surf_semenc_amelior	0,00	0,00	0,03	0,00	0,07	0,04
surf_repiq_nonamelior	0,91	3,24	1,25	0,58	0,70	0,97
surf_repiq_amelior	0,21	0,34	0,52	1,02	0,25	0,33
surf_sans_engrais	1,06	3,39	1,57	1,57	0,89	1,21
surf_avec_engrais	0,07	0,19	0,20	0,03	0,07	0,09
surf_irrig	0,88	2,47	1,14	1,01	0,71	0,93
surf_non_irrig	0,07	0,16	0,07	0,09	0,11	0,10
S_Tot_riz	0,95	2,62	1,21	1,11	0,82	1,03

✓ Type 3: Grandes exploitations diversifiées (riz, légumineuses et autres)

Les exploitations de ce groupe sont moyennement bien dotées en rizières avec 1,21 ha de riz dont 1,14 ha de riz irrigué, mais elles ont aussi pour une part importante de cultures autres que le riz (légumineuses et en particulier haricot, mais aussi un peu de tubercules, d'autres légumineuses, un peu de maraichage). Ces exploitations complètent leur disponible foncier en louant ou en prenant en métayage des terres, et en particulier des parcelles rizicoles ; une partie des terres cultivées sont donc en faire valoir indirect.

Le revenu total de l'exploitation (3,6 millions Ar) est au-dessus de la moyenne générale (2,5 millions Ar) et constitué à 84% des revenus des productions végétales et à 50% par les revenus des cultures autres que le riz. Le nombre de bouches à nourrir (6,2) est lui aussi légèrement supérieur à la moyenne de l'ensemble de l'échantillon (5,5), tout comme le nombre d'actifs réels (2,57). Mais en final, le revenu par tête et le revenu par actif sont nettement supérieurs à la moyenne (respectivement 636 000 Ar/pers et 1,4 million Ar par actif familial) et l'exploitation moyenne de ce groupe est un peu au-dessus du seuil national de pauvreté. Bien qu'elles soient relativement bien équipées pour la zone (en moyenne 3,6 paires de bœufs de labour, 18 outils), elles ont recours de manière importante à la main d'œuvre extérieure avec en moyenne plus de 50 HJ et des charges importantes en salaires, aussi bien pour le riz et que pour les autres cultures.

Ce sont les exploitations qui ont le plus recours aux techniques améliorées, même si c'est seulement sur une partie des superficies cultivées. Les charges en intrants s'additionnent aux charges de main d'œuvre, de frais de location de la terre, de matériel et les charges totales moyennes pour les cultures sont les plus importantes de l'échantillon. Le nombre moyen de bovins autres que les bœufs de trait est relativement faible (un peu plus de 1) et les exploitations doivent acheter des animaux pour renouveler leurs bœufs de trait. Les revenus des activités hors de l'exploitation sont les plus faibles en valeur relative de tous les groupes avec seulement 12%. Même avec ce bon niveau de production, les EA déclarent 2,5 mois de soudure.

C'est donc le groupe des exploitations spécialisées dans la production agricole, mais diversifiées au niveau des spéculations (riz et autres cultures), qui intensifient leur production (travail et capital). Le niveau de revenu les place au-delà du seuil de pauvreté, cependant ces résultats peuvent varier selon les conditions de production.

✓ **Type 4: Grandes exploitations prospères avec une diversification non agricole**

Ce sont les exploitations les plus prospères avec un revenu total moyen de plus de 6 millions d'Ar soit près de 1,3 millions par personne et plus de 3,9 millions par actif réel, soit bien au-delà du SMIG annuel. Ce revenu est constitué : (i) par des revenus agricoles (riz, autres cultures, élevage) pour environ 2,3 millions soit un revenu agricole en valeur absolue relativement élevé par rapport à la moyenne de l'échantillon ; et par des revenus non agricoles pour près de 3,8 millions soit plus de 60% du revenu total de l'exploitation.

Ces exploitations sont essentiellement rizicoles (plus de 70% du revenu agricole) avec une superficie moyenne en riz proche de la moyenne (1,11 ha) mais ces exploitations sont celles qui ont les charges de location de terre les plus importantes (126 000 Ar avec une moyenne générale à 68 000 Ar). Ce sont les activités non agricoles qui confèrent la prospérité à ces exploitations avec des activités rémunératrices à la différence des activités de salariés agricoles qu'elles ne pratiquent quasiment pas (seulement un peu de prestations agricoles).

En termes de capital humain, le nombre de bouches à nourrir est proche de la moyenne générale, mais ce sont les exploitations qui disposent du plus faible nombre d'actifs réel pour l'agriculture (1,6). Par contre, le niveau d'éducation du chef est le plus élevé de l'échantillon, avec en moyenne 6,2 années d'études pour une moyenne générale de 3,3. En dépit du faible effectif de la main d'œuvre familiale ces exploitations dépensent peu pour la main d'œuvre extérieure. En moyenne, les EA disposent d'une paire de bœufs de trait et de 4,4 têtes de bovins supplémentaires.

Ce sont ces exploitations qui ont le revenu d'élevage le plus important, même s'il reste très modeste (340 000 Ar alors que la moyenne générale est de 93 000 Ar), et certainement en raison d'un solde favorable dans le renouvellement des bœufs de labour. Malgré ce haut niveau de revenu pour la zone, la production rizicole est moyenne et les EA de ce groupe déclarent près de 2 mois de soudure.

C'est donc le groupe des exploitations les plus prospères, mais qui tirent cette prospérité d'une combinaison entre des activités agricoles un peu au-dessus de la moyenne et des activités non agricoles très rémunératrices.

✓ Type 5: Petites exploitations faiblement dotées et diversifiées

Ce sont les exploitations les plus nombreuses (57% de l'échantillon) avec le revenu total moyen le plus faible (1,8 millions d'Ar). Ce revenu est diversifié, même si les productions végétales occupent une place importante (63% avec 36 % pour le riz et 27% pour les autres cultures), on note un élevage dans la moyenne (5% du revenu total), un revenu de la pêche plus important que dans les autres groupes (6% du revenu total), de même pour le revenu provenant des autres activités agricoles (bois, transformation produits, etc.) avec 7%, le salariat agricole (6%) et enfin les activités non agricoles (16%).

Ces EA diversifient à la recherche d'autres activités pour palier à de faibles dotations en ressources productives avec en moyenne seulement 0,82 ha de riz, des superficies pour les cultures autres que le riz elles aussi faibles car en valeur absolue c'est le revenu le plus bas de l'échantillon (475 000 Ar/EA) hormis le type précédent, le nombre moyen de bœufs de labour n'est que de 1,75 avec moins d'un autre bovin et le nombre moyen d'outils agricoles est le plus faible (11 équipements).

L'âge et le niveau d'éducation moyens des chefs d'exploitation de ce type sont les plus faibles de l'échantillon. Mais ce sont des ménages de petite taille avec seulement 4,4 individus en moyenne et un nombre d'actifs en relation (1,9 actifs réels) ce qui fait que le nombre de bouches à nourrir par actif (2,35) est proche de la moyenne (2,26). Ainsi, les revenus relatifs ne sont pas les plus faibles de l'échantillon avec 460 000 Ar/personne et 947 000 Ar/actif, même s'ils sont très faibles. Ces exploitations font tout de même appel à de la main d'œuvre extérieure, mais le plus souvent sous forme d'entraide. Elles cherchent à augmenter leur disponible foncier en louant ou prenant en métayage avec une place plus importante pour le métayage (en moyenne 53% des 63 000 Ar de charge foncière). Le niveau de l'investissement en matériels et équipements est le plus bas de tous les types.

Ces ménages sont les plus concernés par l'insécurité alimentaire avec quatre mois de soudure par an. Ce sont les petites exploitations faiblement dotées et avec peu de membres. Ce sont les exploitations pauvres.

3.3.2. Répartition des types dans les pôles

La répartition des types dans les pôles est présentée dans le Tableau 8. On note que tous les types sont représentés dans les différents pôles avec des proportions qui diffèrent. Mais la taille de l'échantillon (voir ligne effectif) n'est pas la même dans chaque pôle, pour apprécier l'importance de chaque type il faut l'analyser en relation avec la répartition de l'échantillon.

Tableau 7 : Répartition des types dans les pôles

	Irrigué	Décrue	Mixte	Total
Effectif	241	145	116	502
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	49%	32%	19%	100%
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	69%	17%	14%	100%
T3 : Grandes EA diversifiées	7%	26%	67%	100%
T4 : EA prospères diversification non agricole	57%	13%	30%	100%
T5 : Petites EA diversifiées	52%	32%	16%	100%
Ensemble	48%	29%	23%	100%

Les deux types dont la répartition s'éloigne de la répartition pour l'ensemble de l'échantillon sont logiquement les grands riziculteurs peu intensifiés (T2) et les grandes EA diversifiées (T3) qui sont concentrés dans le pôle irrigué pour le T2 (69%) et dans le pôle mixte pour T3 (67%). Les EA prospères avec une diversification non agricole (T4) sont mieux représentées dans les pôles irrigué (57%) et mixte (30%) et sous représentés dans le pôle de décrue. Les petites exploitations (T1 et T5) sont proportionnellement un peu plus nombreuses dans le pôle de décrue.

Le tableau suivant représente la composition de chaque pôle (Tableau 8). Le pôle mixte apparaît différent avec des taux de petites EA (T1 et T5) plus faibles que les deux autres pôles et le type des grandes EA diversifiées (T3) qui est important avec 34% des EA. Et de fait, pour 2015, c'est dans ce

pôle que le revenu total moyen, le revenu total moyen par tête et le revenu moyen riz sont les plus élevés. Cette situation est peut-être conjoncturelle et pourrait être liée à une très bonne année agricole dans cette zone, puisque avec les données ROR la typologie s'appuie sur des variables de performance plus que sur des variables structurelles. Cette situation pourrait également être liée à la faiblesse de l'échantillon (seulement 116 EA pour cette zone). Dans l'attente des résultats d'une nouvelle enquête, on ne peut que constater l'importance d'un groupe d'EA mieux dotées et avec des revenus plus conséquents que la moyenne générale dans le pôle Mixte.

Tableau 8 : Importance des types selon les pôles

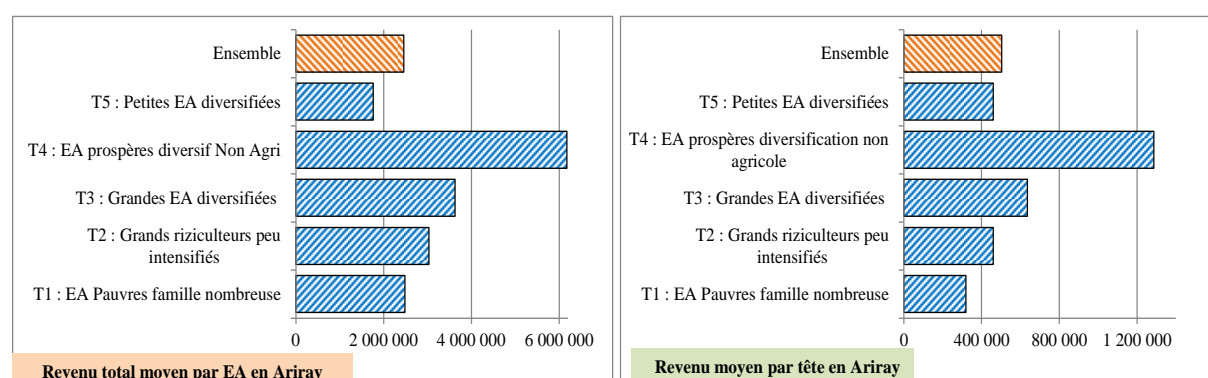
Types d'EA \ Pôles	Irrigué	Décrue	Mixte	Total
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	19%	20%	15%	18%
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	10%	4%	4%	7%
T3 : Grandes EA diversifiées	2%	10%	34%	12%
T4 : EA prospères diversification non agricole	7%	3%	8%	6%
T5 : Petites EA diversifiées	63%	63%	40%	57%
Ensemble	100%	100%	100%	100%

Dans les deux autres pôles (irrigué et décrue), la composition est très proche avec un poids très important des petites EA (T1 et T5 qui cumulés représentent respectivement 81% et 83% des EA de ces pôles, et seulement 54% dans le pôle mixte). Les différences proviennent de l'importance des autres types avec les Grandes EA diversifiées (T3) qui sont mieux représentées dans le pôle Décrue et les grands riziculteurs (T2) et les EA prospères avec une diversification non agricole (T4) qui sont mieux représentées dans le pôle Irrigué.

3.3.3. Performances des différents types d'EA

Les données du ROR permettent d'analyser les performances des EA, pas spécifiquement pour l'agriculture mais pour l'ensemble des activités. Les deux graphiques ci-dessous présentent les revenus moyens totaux et par tête pour chaque type d'EA en 2015. Ils mettent en évidence les différences de performance globales⁴ avec pour le revenu total les petites EA du T5 qui ne dépassent pas les 2 millions de revenu total, nettement en dessous des autres. Puis une progression du revenu moyen de l'ordre de 500 000 Ar du T1 (2,5 millions par EA) au T3 (3,6 millions par EA). Ces valeurs nous amènent à relativiser le terme « grand » que nous avons utilisé, notamment pour T2. Enfin, le type 4 se démarque fortement avec un revenu moyen qui dépasse les 6 millions d'Ar.

Figure 3 : Revenu moyen total et revenu moyen par tête selon les types d'exploitations



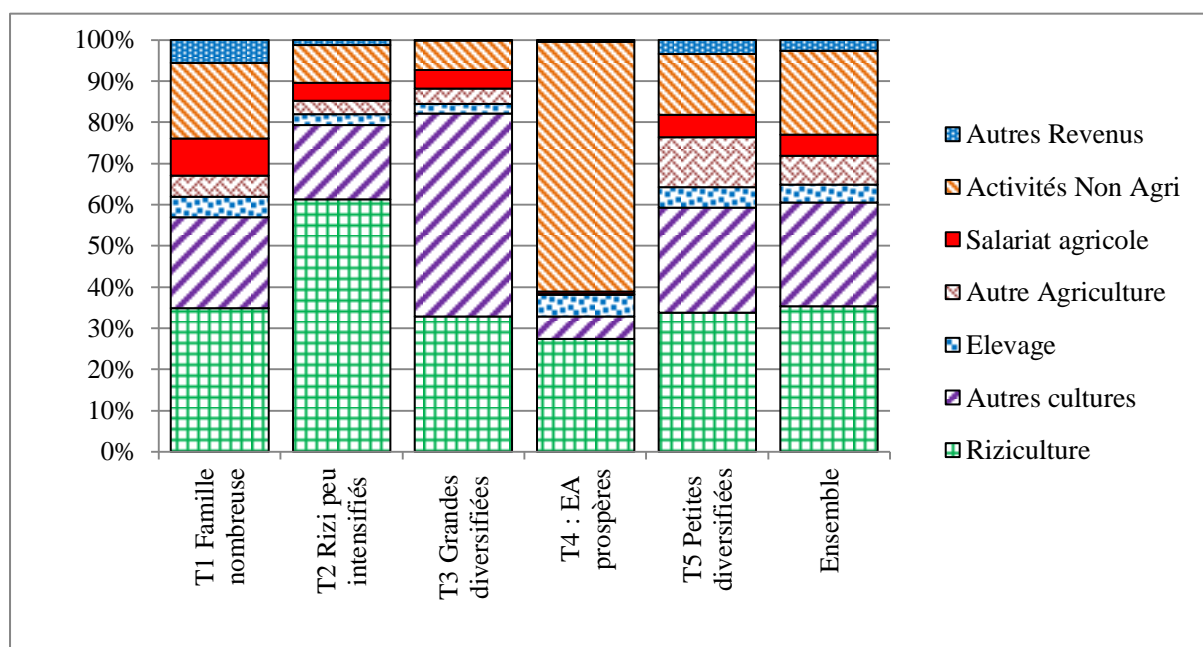
Le graphique de droite présente le revenu par tête. La hiérarchie n'est plus la même, avec le T1 qui a le revenu par tête le plus faible (320 000 Ar/pers), nettement inférieur à celui de T5 (460 000 Ar/pers). Ainsi, certaines EA de taille moyenne à petite en termes de capacités productives, ont, en raison d'une famille nombreuse, des performances plus faibles que les plus petites EA.

⁴ Pour les statistiques (moyenne et écart-type) voir en annexe le Tableau 23 page 47

On peut se poser la question si cette situation est durable ou si elle correspond à une période dans la « vie » de l'exploitation agricole familiale qui le plus souvent débute avec un chef d'exploitation jeune tout juste marié et peu d'enfants, mais avec le temps, la taille de la famille augmente et donc plus de bouches à nourrir et aussi plus de bras pour travailler, mais des facteurs de production (terre, équipement, etc.) qui ne progressent pas au même rythme. Cette croissance de la famille crée un déséquilibre entre d'une part la main-d'œuvre familiale disponible et d'autre part la terre et les autres facteurs de production qui sont insuffisants pour occuper l'ensemble des actifs.

La structure du revenu (Figure 4) illustre les différences entre les types. Seuls les types des « grandes EA » montrent une relative spécialisation du système d'activités avec pour les premiers (T2) un revenu du riz qui participe à plus de 60% au revenu total moyen, pour les T3 le revenu des cultures autres que le riz (50%) et pour T4 les revenus générés par les activités non agricoles (61%). Les petites EA (T1 et T5) qui sont beaucoup plus nombreuses, ont une structure de revenu plus équilibrée et diversifiée avec pour les cultures approximativement 60%, pour les autres activités agricoles sur l'exploitation entre 20 et 24%, pour les activités non agricoles (y compris salariat agricole) entre 28 et 21%. Le salariat agricole occupe une place significative (9%) dans le revenu pour le type T1 qui a de nombreux actifs familiaux et des superficies relativement limitées.

Figure 4 : Composition du revenu moyen pour chaque type d'exploitation



On note que les revenus de l'élevage sont très faibles (entre 2% et 5%). En final ce sont les EA les plus prospères qui sont le moins agricole avec une part très importante dans le revenu des activités non agricoles. Mais ces pourcentages cachent un revenu agricole (culture, élevage et autres agricole) qui est en valeur absolue voisin des autres grandes EA et ce sont ces EA qui sont le plus productives (Tableau 9).

La productivité du travail familial peut être évaluée en calculant le revenu total de l'exploitation agricole par actif réel. Cet indicateur est à mettre en relation avec le Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) qui était pour 2015 de 1,6 million Ariary par an (source CNaPS). Seules les EA du type 4 (EA prospères avec diversification non agricole) sont au-delà du SMIG (2,4 fois plus). La moyenne générale est de l'ordre de 60% du SMIG et les Petites EA diversifiées (T5), les plus nombreuses, sont à 66% du SMIG. Les petites EA sont bien en-deçà et en particulier les EA du type 1 (EA famille nombreuse) avec un revenu par actif seulement de l'ordre du tiers du SMIG, la plus faible productivité du travail de l'ensemble des types. C'est bien un déséquilibre entre des actifs nombreux (plus de 4 en moyenne) et des capacités productives proches de la moyenne pour la zone (0,95 ha de riz, une paire de bœufs de trait, 15 équipements possédés, un rendement riz au-dessus de la moyenne), qui est à l'origine de cette faible productivité du travail avec un sous-emploi au niveau de

l'exploitation agricole familiale et des activités hors exploitation qui ne permettent pas de relever le revenu global de manière significative soit parce que ces opportunités sont insuffisantes, soit parce qu'elle sont très peu rémunératrices (notamment le salariat agricole).

Tableau 9 : Quelques indicateurs de productivité par type d'EA

Indicateurs	T1 Famille nombreuse	T2 Riz peu intensifiés	T3 Grandes diversifiées	T4 : EA prospères	T5 Petites diversifiées	Ensemble
Revenu total par actif (1000 Ar)	594	1 051	1 413	3 858	947	1 017
Rendement riz en t/ha	1,73	1,25	1,87	2,01	1,51	1,60
Revenu Riz par ha (1000 Ar)	929	720	1 003	1 527	769	868
% Surface repiquée en ligne	19%	10%	30%	64%	26%	25%

Pour les plus petites EA (T5), le faible nombre d'actif (environ 2 actifs réels) et une diversification des activités et des sources de revenu, compensent un peu les faibles capacités productives. La productivité du travail reste faible (revenu moyen par actif de l'ordre de 950 000 Ar) mais proche de la moyenne ou du type 2 (riziculteurs faiblement intensifiés). Les grandes EA (T3 et T4) ont une productivité du travail familial proche ou plus élevée que le SMIG.

Les rendements moyens en riz (tous systèmes de cultures riz confondus) s'échelonnent entre 1,25 à 2 t/ha. Le type T2 des riziculteurs peu intensifiés apparaît comme le groupe le moins intensif. Le riz représente plus de 60% des revenus totaux pour ce groupe, en raison notamment d'une surface nettement plus élevée que la moyenne (2,62 ha) mais le rendement moyen est le plus faible (en raison notamment de l'importance du riz non irrigué), la productivité économique moyenne (revenu riz par ha) la plus faible (720 000 Ar/ha) et le taux de repiquage en ligne le plus faible (10%).

Les grandes EA (T4 EA prospères et T3 Grandes EA diversifiées) sont les plus productives, y compris pour le riz avec de meilleurs rendements, des marges nettes moyennes par ha plus élevées et des taux de repiquage en ligne plus forts.

3.4. TYPLOGIE A DIRE D'EXPERTS

On rappelle qu'une mission a été menée dans la Région de Menabe afin de collecter les avis des experts locaux (techniciens agricoles et du développement rural). La collecte des informations auprès des experts est réalisée en deux étapes. La première consiste à mener des discussions avec des paysans et des techniciens au niveau local à travers des focus-group. Ce qui a été effectué dans les communes rurales d'Ambatolahy (District Miandrivazo) et d'Ankilizato (District de Mahabo). Les discussions ont été dirigées par le Responsable du ROR. La deuxième étape a consisté en la tenue d'un atelier de travail avec les représentants du domaine agricole et du développement rural qui sont basés dans le chef-lieu de la Région (Morondava). Ce qui a permis de discuter à la fois des résultats de l'analyse statistique et ceux des focus-group qui sont synthétisés dans la partie suivante.

3.4.1. Typologie dans la Commune Ambatolahy (pôle de décrue).

Le focus-group d'Ambatolahy a proposé cinq types d'exploitations agricoles.

Type A : composé par des locataires et/ou des métayers qui ne disposent que de peu de terre (15% des exploitations). Il s'agit des exploitants avec une superficie totale qui n'excède pas 1 ha. Les superficies cultivées sont fonction du capital financier disponible pour l'exploitation. La principale culture est le riz mais les ménages pratiquent aussi des cultures autres que le riz à titre secondaire, notamment le haricot. Ces ménages exercent souvent l'agriculture comme activité secondaire. Ils achètent rarement du riz et vendent le tiers de leur production. Ils n'ont que rarement des problèmes de soudure.

Type B : composé aussi par des locataires et/ou des métayers qui ne disposent pas du tout de terre (60% des exploitations). L'activité principale de ces ménages est l'agriculture en exploitant des parcelles qu'ils prennent en métayage ou en fermage, tout en fournissant des services à titre de salariés agricoles. Pour rentabiliser leur activité rizicole, ils effectuent dans la plupart des cas (60%) le repiquage en ligne avec des plants de 15 à 20 jours. La culture du riz se fait souvent sur décrue et la

superficie en riz est définie par la disponibilité du capital financier. Par ailleurs, ces ménages pratiquent des cultures secondaires comme le haricot. Certains d'entre eux possèdent en moyenne deux bœufs de trait qu'ils utilisent à la fois dans leur exploitation et pour les services de prestation agricole ou de transport. Ces ménages ont une période de soudure de deux à trois mois pendant laquelle ils achètent du riz. Mais, ils vendent aussi du riz et souvent la quantité vendue est supérieure à l'autoconsommation.

Type C : Ce sont les petits propriétaires fonciers (10% des exploitations). Ce groupe d'exploitants est caractérisé par la possession de parcelles agricoles avec une superficie variant entre 1 à 5 ha dont une partie est mise en location ou en métayage. Ces ménages n'ont pas suffisamment de matériels de production agricole. Ils vendent et consomment à la fois leur production dans des quantités plus ou moins égales. Ces ménages ont un problème de sécurité alimentaire dans l'année avec un à deux mois de soudure.

Type D : C'est le groupe des grands propriétaires terriens (10% des exploitations). Ces ménages possèdent une superficie totale de 5 à 6 Ha dont une partie est louée ou mise en métayage. Contrairement à ceux du groupe C, ces ménages possèdent des matériels de production (charrue, charrette, herse, kubota). Pour mieux réaliser les travaux sur l'exploitation, ils font appel à un nombre élevé de main d'œuvre extérieure. Pour eux, la principale culture est le riz, mais ils font aussi du haricot et du maïs à titre secondaire. Par ailleurs, ils ont la possibilité de diversifier leur source de revenu en dehors de l'exploitation. Ils vendent et consomment leur production avec une quantité vendue trois fois plus importante que la quantité autoconsommée. Ces ménages sont autosuffisants en riz.

Type E : Eleveurs-agriculteurs (5% des exploitations). Ce sont des exploitants dont l'activité principale est l'élevage mais qui pratiquent aussi l'agriculture, seulement en fonction de leurs besoins. Ils ont recours à la main d'œuvre extérieure pour la garde des animaux. Ils achètent une partie relativement importante de leur consommation alimentaire.

3.4.2. Typologie dans la Commune Ankilizato (pôle irrigué).

Les participants au focus-group de cette Commune ont aussi proposé cinq groupes.

Type A : Les métayers (plus nombreux) et/ou locataires ayant peu de terre (16% des exploitants). La superficie totale de terre possédée par ces ménages ne dépasse pas 0,5 ha. Le système de riziculture améliorée ou intensive est parfois utilisé en parallèle avec le mode de repiquage en foule. Les superficies exploitées par ces ménages dépendent des moyens de production disponibles, en particulier les capitaux financiers. La principale culture est le riz mais ils pratiquent également des cultures secondaires comme le haricot, l'arachide, le maïs, l'oignon. Ils ont une stratégie de commercialisation qui consiste à écouler leur production tout de suite après la récolte. Souvent la quantité vendue est supérieure à l'autoconsommation (respectivement 2/3 et 1/3). Mais, ils ont une période de soudure de deux à trois mois dans l'année, où ils doivent racheter du riz.

Type B : Les métayers (plus nombreux) et/ou locataires sans terre (66% des exploitants). Ces ménages ont l'agriculture comme activité principale et complètent leurs revenus avec des activités de salariés agricoles. Leur principale culture est le riz avec comme cultures secondaires le haricot, l'arachide et l'oignon. Certains d'entre eux disposent des moyens de production comme des bœufs de trait et/ou autres matériels de production. Ce sont, pour beaucoup, des migrants installés assez récemment dans la zone. Ce sont les ménages les plus vulnérables avec quatre à cinq mois de soudure. Ils peuvent vendre une partie de leur production à la récolte dans des proportions qui peuvent être importantes (4/5 vendue et 1/5 autoconsommée) pour faire face à des besoins de trésorerie. Ils ne disposent pas de stock

Type C : Les petits propriétaires fonciers (15% des exploitations). Ce groupe d'exploitants est caractérisé par la possession de parcelles agricoles avec une superficie qui se situe autour de 2 ha qu'ils utilisent en mode de faire-valoir direct. Autrement dit, ils exploitent eux-mêmes leur terre avec l'appui de la main d'œuvre extérieure ou de l'entraide. Ces ménages possèdent en moyenne une paire de bœufs de trait avec une charrue ou une herse qu'ils mettent parfois en location. Pendant la période

de contre saison ou d'intersaison, ils peuvent mettre à disposition d'autres exploitations des parcelles de manière gratuite pour bénéficier de la fertilisation apportée aux cultures de contre saison (cultures maraichères). Cette pratique est mise en œuvre par des paysans qui ont des parcelles avec un accès difficile pour l'acheminement des engrais par véhicules (tirés ou motorisés). C'est ainsi que ceux qui les exploitent gratuitement pendant la contre-saison (cultures maraichères) ont l'obligation de fertiliser les parcelles quitte à ce que le propriétaire transportent l'engrais jusqu'au dernier endroit accessible avec la charrette ou le motoculteur. La stratégie de commercialisation des petits propriétaires consiste à stocker la production pour ne vendre qu'aux moments opportuns, c'est-à-dire quand les prix sont meilleurs. La quantité vendue est plus importante que l'autoconsommation mais ces ménages ont aussi des problèmes de sécurité alimentaire avec un à deux mois de soudure

Type D : C'est le groupe des grands propriétaires terriens (2% des exploitations). Ces ménages possèdent des parcelles agricoles avec une superficie totale supérieure à 5 ha dont une partie est louée ou mise en métayage. Sur la partie exploitée de manière directe, ils utilisent de la main d'œuvre extérieure permanente et temporaire, et de l'entraide. Ces ménages possèdent des matériels de production (charrue, charrette, herse, motoculteur) et aussi deux paires de bœufs de trait en moyenne. Ils ont la même stratégie de commercialisation que les petits propriétaires du type C et stockent pour vendre au meilleur prix. Ils n'ont pas de problème de sécurité alimentaire.

Type E : Ménages (1%) sans terre métayers et/ou locataires mais avec des activités principales hors exploitation (fonctionnaires ou autres activités libérales). Ce sont des ménages qui pratiquent l'agriculture à titre secondaire dans la mesure où, ils ont des activités non agricoles relativement bien rémunérées : professions libérales, fonctionnaires ou les employés de sociétés privées. Ce sont des ménages qui n'ont pas de problème de sécurité alimentaire grâce à leur activité principale. Certains possèdent des bœufs de trait et des matériels attelés. Trois cinquième du riz produit est consommé et le reste vendu. Parce qu'ils disposent de ressources financières avec leurs activités non agricoles, la stratégie de commercialisation de ce groupe est de stocker pour vendre une partie de la production au moment opportun (au meilleur prix).

3.5. COMPARAISON DES RESULTATS DES DEUX METHODES

La comparaison des résultats obtenus avec les deux méthodes est riche d'enseignement et on constate que :

- Certains indicateurs se rejoignent mais avec des nuances et surtout des poids différents selon la méthode ;
- Il y a des variables qui n'apparaissent que dans une méthode ;
- Des « seuils » ou des « frontières » demandent à être révisés ;
- Mais une convergence réelle qui montre (et valide ?) l'intérêt de l'exercice

3.5.1. Les indicateurs communs

✓ Les superficies en riz et les variables se rapportant au riz (production, revenu, etc.)

Dans les deux zones concernées, les indicateurs sur les superficies en riz ont à chaque fois été citées par les producteurs comme une variable « majeure » pour expliquer les différences entre EA. Et dans l'analyse statistique, les superficies contribuent de manière significative aux axes 3 et 5. Ces deux axes expliquent en tout 22 % de la variabilité (presque autant que l'axe 1 avec 21%). Toutefois, les seuils utilisés apparaissent différents.

Les producteurs proposent des seuils très « tranchés » (moins de 0,5 ha ; plus de 5 ha et entre les deux), alors que l'analyse statistique indique des seuils plus bas et surtout plus nuancés. Les résultats du tableau suivant montrent que le type 2 a un intervalle de confiance à 95% dont la borne supérieure est la plus élevée (3,23 ha).

Tableau 10 : Superficie rizicole moyenne totale exploitée (en ha)

Type d'exploitation	Effectif	Superficie Moyenne	Intervalle confiance 95% / moyenne	
			Borne inférieure	Borne supérieure
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	91	1,15	1,01	1,29
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	35	2,82	2,42	3,23
T3 : Grandes EA diversifiées	58	1,37	1,18	1,58
T4 : EA prospères diversifiées Non Agri	30	1,16	0,87	1,46
T5 : Petites EA diversifiées	288	1,04	0,96	1,11
Ensemble	502	1,23	1,15	1,30

En ce qui concerne le revenu généré par le riz, on constate que les types 2, 3 et 4 enregistrent le meilleur niveau, tandis que les types 1 et 5 sont les moins bien lotis.

Tableau 11 : Revenu moyen généré par la production rizicole, y compris l'autoconsommation en Ar

Type d'exploitation	Effectif	Revenu rizicole	Intervalle confiance à 95% / moyenne	
			Borne inférieure	Borne supérieure
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	91	883 061	736 569	1 029 554
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	35	1 887 452	1 505 864	2 269 040
T3 : Grandes EA diversifiées	58	1 218 007	990 878	1 445 136
T4 : EA prospères diversifiées Non Agri	30	1 695 053	1 206 677	2 183 428
T5 : Petites EA diversifiées	288	631 435	565 765	697 106
Ensemble	502	895 954	822 621	969 287

✓ Les activités non agricoles

Les activités non agricoles ont été citées par les producteurs comme une variable pour construire les groupes : elles participent à la définition du type D des grands propriétaires à Ambatolahy et du type E à Ankilizato... mais ces groupes sont peu représentés. Dans l'analyse statistique ces activités non agricoles contribuent de manière très importante à l'axe 4 qui explique 12 % de la variabilité

Selon la caractérisation de chaque groupe issu de la classification ascendante hiérarchique, les revenus issus des activités non agricoles et hors exploitation contribuent à la définition du type 4.

Tableau 12 : Revenu moyen des activités hors exploitation en Ar

Type d'exploitation	Effectif	Revenu Hors EA moyen	Intervalle confiance 95% / moyenne	
			Borne inférieure	Borne supérieure
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	91	460 630	255 325	665 936
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	35	279 771	60 960	498 582
T3 : Grandes EA diversifiées	58	263 965	82 981	444 950
T4 : EA prospères diversifiées Non Agri	30	3 738 969	2 343 992	5 133 945
T5 : Petites EA diversifiées	288	276 276	225 838	326 715
Ensemble	502	515 450	396 533	634 367

Pour le type 4, les revenus des activités hors exploitation agricole sont très élevés entre 2,3 et 5,1 millions Ar pour 95% des EA de ce groupe. C'est une de leurs caractéristiques principales. C'est pour les types T2 et T3, que ces revenus sont les plus bas, même si la fourchette est assez étendue autour de la moyenne.

Tableau 13 : Revenu moyen par tête en Ar

Type d'exploitation	Effectif	Revenu par tête	Intervalle confiance 95% / moyenne	
			Borne inférieure	Borne supérieure
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	91	319 915	286 603	353 226
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	35	460 334	384 978	535 689
T3 : Grandes EA diversifiées	58	635 843	510 994	760 692
T4 : EA prospères diversifiées Non Agri	30	1 286 836	1 035 836	1 537 836
T5 : Petites EA diversifiées	288	459 620	422 363	496 876
Ensemble	502	504 140	468 530	539 550

C'est ce même type 4 qui a le revenu par tête le plus élevé : 1 287 000 Ar avec un intervalle de confiance à 95% des EA qui va de 1 million à 1,5 million d'Ar par personne, alors que pour le type 1, la valeur moyenne n'est que de 320 000 Ar.

✓ Les cultures autres que le riz

Cet indicateur est cité par les producteurs uniquement à Ambatolahy et sans être véritablement déterminant. Les cultures autres que le riz sont toujours considérées comme « activité secondaire agricole ». Pourtant on connaît l'importance de cette culture dans la Région de Menabe avec même un « festival du haricot » organisé chaque année à la fin des récoltes. Dans l'analyse statistique, c'est la principale variable (avec ses cousines : revenu autres cultures, valeur, etc.) qui définit l'axe 1 expliquant 21% de la variabilité.

Dans la caractérisation de la typologie construite par l'analyse statistique, le revenu issu des cultures autres que le riz contribue fortement à la définition du type 3.

Tableau 14 : Revenu moyen généré par les cultures autres que le riz (en Ariary)

Type d'exploitation	Effectif	Revenu autres cultures	Intervalle confiance 95% / moyenne	
			Borne inférieure	Borne supérieure
T1 : EA Pauvres famille nombreuse	91	556 636	408 131	705 141
T2 : Grands riziculteurs peu intensifiés	35	551 005	312 609	789 400
T3 : Grandes EA diversifiées	58	1 820 426	1 265 932	2 374 902
T4 : EA prospères diversifiées Non Agri	30	335 309	125 963	544 656
T5 : Petites EA diversifiées	288	473 933	390 145	557 721
Ensemble	502	641 585	548 300	734 870

Ce revenu des cultures autres que le riz est particulièrement important pour les EA de T3, c'est ce qui les caractérise avec le recours à la main d'œuvre salariée.

✓ Le recours à la main d'œuvre extérieure salariée

Cet indicateur apparaît important à la fois pour le riz et pour les autres cultures. Le recours à la main d'œuvre salariée est cité par les producteurs des deux zones comme un critère de différenciation des exploitations, notamment les grandes. Les participants aux focus-group considèrent que les grandes exploitations sont obligées de faire appel à de la main d'œuvre extérieure et par conséquent, plus le nombre et le coût de cette main d'œuvre sont élevés, plus la taille de l'exploitation est grande.

Au niveau de l'analyse statistique, le coût total de la main d'œuvre (riz et autres cultures) contribue au premier axe et le coût pour le riz sur l'axe 5 qui explique 10% de la variabilité. Ce recours à la main d'œuvre caractérise les exploitations de type 3.

Tableau 15 : Les couts moyens de la main d'œuvre extérieure (en Ariary)

	Cout de la main d'œuvre pour le riz			Cout de la main d'œuvre pour les autres cultures		
	Intervalle confiance 95%			Intervalle de confiance à 95%		
	Cout moyen	Borne inférieure	Borne supérieure	Cout moyen	Borne inférieure	Borne supérieure
Type 1	15 212	9 756	20 668	10 467	6 241	14 692
Type 2	34 885	15 470	54 300	13 514	3 357	23 561
Type 3	142 551	111 521	173 682	103 137	74 904	131 371
Type 4	22 166	7 057	37 275	18 100	3 560	32 639
Type 5	15 375	12 241	18 508	12 513	9 324	15 703
Ensemble	31 805	26 208	37 405	23 016	18 370	27 663

3.5.2. Les variables qui ne sont pas communes aux deux méthodes

✓ Les matériels et équipements

Malgré les dires d'experts sur terrain de la Région Menabe (exploitants et techniciens), certaines variables représentant les moyens de production ne ressortent pas dans l'analyse statistique, comme par exemple le nombre ou le coût des équipements utilisés ou le nombre de bœufs de trait possédés par l'exploitant. Et paradoxalement, l'introduction de ces variables dans l'analyse tendrait à affaiblir la qualité des résultats.

Toutefois, les résultats sur la caractérisation de la typologie ont montré que certains types d'EA sont mieux dotés en matériels et équipements que les autres (type 2 et 3).

✓ Le mode faire-valoir

Dans les deux Communes Rurales, le mode de faire-valoir est un élément clé pour les participants aux focus groupes qui distinguent métayage et location. Le métayage serait pratiqué par les plus « pauvres » tandis que la location est pratiquée par ceux qui ont la capacité de payer en avance le prix de la location. Cette variable a permis de caractériser les types A et B d'Ambatolahy et le Type A d'Ankilizato.

Dans l'analyse statistique nous avons séparé le coût du métayage du coût de la location. Ces deux variables n'étaient pas discriminantes. Néanmoins, on remarque que le coût de la location de parcelles de riz différencie les types 3 et 4 tandis que le métayage en riz différencie les types 3 et 5.

Par ailleurs, le mode de faire valoir serait caractéristique des types d'exploitations : les petits avec peu de terre louent ou prennent en métayage, alors que les grandes exploitations avec peu d'équipements mettent une partie de leurs terres en location ou en métayage. L'analyse des données empiriques montre que cette distinction, un peu manichéenne, ne correspond pas à la réalité car ceux qui ont les dépenses moyennes les plus élevées pour payer des charges de location (et de métayage) sont les grandes exploitations. Et ces grandes exploitations n'ont quasiment pas de rente foncière, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas de revenus qui proviendrait de la location ou de la mise en métayage de leurs terres agricoles.

✓ La taille du ménage et le nombre d'actifs

Dans l'analyse statistique ces deux variables définissent l'axe 2 et contribuent à la caractérisation des types 1 et 2 alors qu'elles sont peu mentionnées par les participants dans les focus group.

✓ Le nombre de mois de soudure

Au niveau des focus group, les participants ont mentionné le problème de sécurité alimentaire pour différencier les types d'exploitation. A Ambatolahy, le nombre de mois de soudure participe à la caractérisation des types B et C, à Ankilizato des types A et C.

Cependant dans l'analyse statistique, cette variable n'a pas été discriminante malgré la différence de valeurs au sein de la typologie qui permettent de distinguer les plus vulnérables en matière d'insécurité alimentaire (type 1 et 5).

3.6. CONCLUSION

Les travaux menés à partir des données ROR de Menabe ont permis de produire une typologie qui paraît pertinente pour décrire les systèmes agraires. Elle remet partiellement en question la perception la plus courante avec des EA qui seraient très liées à leur situation agro-écologique (les pôles). Les typologies à dire d'expert, comme la typologie établie par traitement statistique, rappellent l'importance des moyens de production et c'est cela qui en premier lieu différencie les EA entre elles.

Il y a peu de spécialisation ni dans les systèmes de culture ni dans les systèmes d'élevage. Sauf peut-être dans la typologie à dire d'expert qui identifie un groupe d'éleveurs agriculteurs, mais qui est, selon eux, faiblement représenté et qui ne figure pas dans l'échantillon ROR.

L'intérêt de la typologie est d'être applicable partout dans la zone d'intervention du projet AD2M.

Les données du ROR présentent quelques insuffisances et en particulier l'absence des superficies des cultures autres que riz (pour établir la superficie agricole utile et pour mieux apprécier les assolements), ainsi que l'inventaire des matériels, équipement et bâtiments en propriété (stricte ou partagée) pour compléter l'appréciation du capital de l'EA.

Les convergences et divergence sur les variables/critères à retenir entre les deux méthodes sont riches d'enseignement et l'approche mérite d'être poursuivie.

Par contre, les écarts très importants dans l'appréciation du poids de chaque type entre dires d'experts et répartition issue d'une enquête avec des ménages tirés au sort et donc au moins représentatifs des Fokontany où ont eu lieu les enquêtes, plaident pour la généralisation de ce type d'enquêtes qui permet d'apprécier l'importance de chaque type et donc d'avoir une représentation correcte du système agraire.

A voir maintenant si le croisement avec une typologie nationale est possible.

4. TYPOLOGIE POUR LA ZONE DU LAC ALAOTRA

4.1. LA REGION ALAOTRA-MANGORO ET LA ZONE DU LAC ALAOTRA

Avec une superficie de 31 948 km² et une population de 1,027 million d'habitants en 2013, la région d'Alaotra-Mangoro constitue un des greniers à riz de Madagascar. Elle se situe au Nord-Est de la capitale Antananarivo et comprend 5 districts, dont trois incluant la cuvette du Lac Alaotra. Terre d'immigration, sa population a explosé au XX^{ème} siècle, imposant une mise en valeur des plaines inondées puis des collines (tanety) exondées à partir des années 1950.

Cette région est caractérisée par de grandes plaines agricoles, de larges pâturages et de vastes zones forestières, avec d'importants plans d'eau. La superficie cultivable est estimée à 170 182 ha dont 118 839 ha cultivés, soit 69,83%. C'est la principale zone de production rizicole du pays, avec plus de 110 000 ha de rizières irriguées. Environ 90% de la population régionale travaillent dans le domaine agricole et le développement de la région passe donc par la promotion et le soutien des activités agricoles et la valorisation des ressources naturelles. Depuis les années 1960, c'est une zone privilégiée d'investissement pour nombre de bailleurs de fonds (Banque Mondiale, AFD, BAD, Union Européenne, etc.) à Madagascar.

La SOMALAC, société publique de développement rural, est intervenue dans la zone pendant plus de trente ans (1960 - 1990) pour promouvoir l'irrigation et impulser le développement rural : mise en place de magasins de stockage, achat et vente des récoltes, réhabilitation des périmètres irrigués, encadrement des paysans par des techniciens formés et expérimentés, etc. Dans le cadre des politiques d'ajustement structurel et de libéralisation économique, la SOMALAC a été dissoute et le Programme National de Vulgarisation Agricole et le Programme Sectoriel Elevage ont pris le relais permettant une nette amélioration des rendements, mais aussi une diversification de la production agro-pastorale. La région bénéficie toujours de nombreux programmes de développement avec la présence d'organismes d'appui et d'encadrements étatiques ou privés. Les programmes d'investissements publics (PIP) étaient estimés à 11,8 milliards en 2010. Les subventions de l'Etat aux Communes de la région Alaotra s'élevaient, en 2011, à plus de 1,3 milliards d'Ariary et représentaient environ 22% des ressources des communes de la région. Les recettes de la région s'élevaient, en 2008, à environ 3,4 milliards d'Ariary.

Les potentialités de développement socio-économique sont importantes. Le lac Alaotra est une réserve naturelle de poissons, de primates et d'oiseaux (dont certains endémiques). Les potentialités pour le développement de l'élevage sont nombreuses, notamment pour les espèces à cycle court (porcin, volailles). La région est dotée de capacités de transformation, notamment en rizeries, décortiqueries et scieries. L'artisanat est une composante importante de l'activité économique. Enfin, la région est également l'une des plus grandes productrices de charbon de bois du pays. Parmi les autres secteurs économiques porteurs, l'exploitation minière (notamment avec l'entreprise Sherrit d'Ambatovy) et le tourisme. Les infrastructures routières sont nombreuses, mais seulement 18,5% des routes étaient bitumées en 2011.

De nombreuses ONG interviennent sur le territoire de la région dans le développement rural ou avec des dimensions environnementales et écologiques.

4.2. TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES A ALAOTRA

Les données de l'observatoire de la Région Alaotra utilisées pour cette étude couvrent trois années d'enquêtes : 2005, 2010 et 2014.

4.2.1. Méthodologie

La première partie de la méthodologie est la même que pour la région de Menabe : construction du fichier de travail et élimination des individus avec des valeurs aberrantes ou atypiques. Sur les 811 ménages présents dans la base de données de 2005, 2010 et 2014, vingt ont été éliminés, soit 2,5% de l'ensemble de la base de données initiale.

Tableau 16 : Effectif des ménages selon les années

Nombre d'exploitations	2005	2010	2014	Ensemble
Effectif dans la base de données	504	504	502	811
Effectif conservé dans le fichier de travail	494	491	489	791
Effectif des ménages supprimés	10	13	13	20
% des pertes sur l'effectif	-2,0%	-2,6%	-2,6%	-2,5%

Une fois le fichier construit, il a été calculé la moyenne des trois années pour chaque individu. Les données ont ensuite été centrées et réduites et une Analyse en Composantes Principales a été réalisée sur l'ensemble des données (données moyennes + données de chaque année) et en prenant les individus des trois années comme individus supplémentaires.

En procédant à une classification ascendante hiérarchique (CAH), on obtient les clusters sur les axes retenus dans l'ACP. Par la suite, l'étape de la caractérisation des types se fera sur les données annuelles sans les moyennes. Ainsi, une analyse de la variation des types ou des variables, voire des individus par rapport aux axes sera possible.

4.2.2. Les variables retenues

Vingt-une variables, sur les 51 variables, ont été retenues pour l'analyse. Elles concernent la riziculture (superficie en riz irriguée, superficie riz avec repiquage traditionnel, revenu rizicole), la performance globale de l'EA (revenu total du ménage et revenu par tête), la main d'œuvre extérieur (coût de la main d'œuvre pour la production rizicole, effectif et coût des salariés permanents), le coût du métayage pour des parcelles de riz, des variables sur l'élevage (nombre de bœufs de trait, nombre des autres bovins possédés par le ménage), la main d'œuvre familiale mobilisée dans l'exploitation (actif réel, actif réel pour l'agriculture et taille du ménage), des variables sur les cultures autres que le riz (revenu et valeur de la vente de produits maraichers)⁵, des variables du capital humain (âge et niveau d'éducation du chef), le revenu du salariat agricole qui est très répandu dans la zone ainsi que le revenu des autres activités agricoles dont la pêche. Le manque d'informations sur les équipements utilisés dans les exploitations présente un handicap dans l'analyse sur les trois années.

Tableau 17 : Liste des variables retenues

Nom des variables retenues	Libellé
age	Age du chef de Ménage
educ	Niveau d'instruction du chef de Ménage
taille_m	Taille démographique du ménage
actif_reel	Nombre d'actifs réellement mobilisés dans le ménage (EA)
actif_reel_agri	Nombre d'actifs réellement mobilisés dans l'agriculture (EA)
rev_tete	Revenu par tête
rev_tot	Revenu total du Ménage
rev01_riz	Revenu généré par le riz
rev02_autre_culture	Revenu généré par les cultures autres que le riz
rev05_autre_agri	Revenu des autres agricultures
rev06_salariat_agri	Revenu du salariat agricole
cout_met_riz	Coût du métayage pour le riz
val_vente_maraichere	Valeur de la vente des produits maraichers
surf_irrig	superficie des rizières avec irrigation
surf_repiq_nonamelior	superficie des rizières avec des repiquages non améliorés
nb_o_bovin	Effectif des bovins autres que les bœufs de trait
nb_boeuf_trait	Nombre de bœufs de trait
sal_permanent	Coût des salariés permanents
moe_riz	Nombre total de la main d'œuvre pour le riz
cout_tot_mo	cout total de la main d'œuvre extérieure
cout_mo_riz	cout total de la main d'œuvre pour le riz

⁵ Durant la période d'étude, la culture maraichère en contre saison s'est beaucoup développée dans l'Alaotra.

4.2.3. Analyse ACP

Les résultats de l'analyse en composantes principales ont montré un meilleur niveau d'explication de la variabilité des informations avec les cinq premiers axes qui expliquent 71% de la variance.

Tableau 18: Pourcentage de la variance

	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5
Variance expliquée %	40%	12%	7%	7%	5%
% Cumulé	40%	52%	59%	66%	71%

L'axe 1 qui explique 40% de la variance est défini par les variables sur la riziculture, en particulier le revenu généré par le riz qui va dans le même sens que le revenu total et le revenu par tête, des variables de capacité de production représentées par la superficie en riz repiqué de manière traditionnelle et la surface des rizières irriguées, une variable sur l'effectif de la main d'œuvre extérieure utilisée pour le riz et la main d'œuvre permanente engagée par les exploitants. Par ailleurs, le coût du métayage contribue significativement à cet axe tout comme le nombre de bœufs de trait et des autres bovins possédés par le ménage. Pour accroître le revenu agricole, les paysans n'hésitent pas à prendre en métayage des parcelles de riz. La contribution des bœufs de traction est mise en exergue car plus le ménage en possède et l'utilise dans son système de production, plus son revenu est important. L'axe 1 est celui de la taille des facteurs de production pour la riziculture (ici représentés par des proxy), de l'élevage et des performances globales qui vont dans le même sens.

Tableau 19 : Résultats de l'ACP après rotation des facteurs

Attribute	Axis_1	Axis_2	Axis_3	Axis_4	Axis_5
-	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.
CR_rev01_riz	0,95696	-0,12675	0,04114	0,02074	0,03074
CR_surf_repq_nonamelior	0,95099	-0,09525	0,05013	-0,02938	-0,01661
CR_rev_tot	0,94554	-0,14394	0,03221	0,00599	0,11796
CR_cout_mo_riz	0,89768	-0,22221	-0,04083	0,09311	0,00791
CR_cout_tot_mo	0,89739	-0,21952	-0,04716	0,09099	0,00846
CR_surf_irrig	0,88787	-0,07547	0,00242	0,04279	-0,01527
CR_rev_tete	0,83638	-0,2851	0,02269	-0,13028	0,07656
CR_moe_riz	0,6941	-0,02197	-0,14368	-0,05816	-0,07561
CR_sal_permanent	0,6552	-0,07142	-0,0645	0,02694	0,03232
CR_cout_met_riz	0,6152	-0,11946	-0,13816	0,21667	-0,01069
CR_nb_o_bovin	0,61322	0,16123	0,23199	-0,31468	0,01312
CR_nb_boeuf_trait	0,61276	0,32992	0,20478	-0,31785	-0,07618
CR_actif_reel	0,33075	0,85818	0,14302	0,20767	-0,02347
CR_actif_reel_agri	0,33292	0,85665	0,14074	0,20437	-0,02527
CR_taille_m	0,29895	0,62712	0,19659	0,2994	0,21084
CR_val_vente_maraichere	0,04858	0,3045	-0,6739	-0,4298	0,23429
CR_rev02_autre_culture	0,18024	0,43602	-0,58104	-0,39589	0,22805
CR_age	0,10155	0,06468	0,47017	-0,54958	-0,13603
CR_rev06_salariat_agri	-0,13569	-0,25802	0,30997	-0,03788	0,68893
CR_rev05_autre_agri	-0,07417	-0,02636	0,00978	0,28544	0,60541
CR_educ	0,27494	-0,03279	-0,43945	0,44797	-0,22172

L'axe 2 qui explique 12% de la variance est défini avec les ressources humaines et plus précisément le nombre d'actifs familiaux réels, le nombre d'actifs familiaux mobilisés pour l'agriculture et la taille du ménage.

L'axe 3 (7% de la variance) est défini par les cultures autres que le riz (revenu généré par la production des cultures autres que le riz, en particulier la valeur de la vente des produits maraichers). Ces variables vont dans le même sens car les cultures maraichères de contre-saison constituent la majeure partie des denrées autres que le riz.

L'axe 4 qui explique 7% de la variance est défini par l'âge du chef de ménage.

L'axe 5 (5% de la variance) est défini avec les variables de revenu du salariat agricole et du revenu des autres activités comme la pêche, la pisciculture, l'apiculture, etc. Dans la Région de l'Alaoira, le marché du travail est très développé avec bon nombre de petites exploitations agricoles qui complètent leurs revenus en vendant du travail, ou des prestations agricoles, à d'autres exploitations mieux dotées.

L'importance de la riziculture est mise en exergue sur le premier axe, notamment avec le capital foncier (superficie des parcelles de riz). La surface en riz contribue à différencier les exploitations.

4.2.4. La classification ascendante hiérarchique (CAH)

Tableau 20 : Répartition des individus dans chaque groupe selon la période

	2005	2010	2014	Les résultats de la classification ascendante hiérarchique ont permis de définir cinq groupes d'exploitations représentés dans le tableau ci-dessus avec le pourcentage d'observations par année dans chaque type après relocation. Il faut rappeler que les individus de la base de données des trois années ne sont pas tous les mêmes et certains ménages ne sont présents que pour une ou deux années. On note une progression régulière pour les groupes 1 et 4, un déclin régulier pour le groupe 3 et une évolution irrégulière pour les groupes 2 et 5.
Groupe1	2,80%	4,10%	6,10%	
Groupe2	9,70%	18,90%	13,10%	
Groupe3	22,50%	16,10%	11,20%	
Groupe4	5,50%	9,60%	12,90%	
Groupe5	59,50%	51,30%	56,60%	

Tableau 21 : Les barycentres des clusters sur les axes

Attribute	Cluster n1	Cluster n2	Cluster n3	Cluster n4	Cluster n5
PCA_1_Axis_1	10,41	-1,28	0,99	0,39	-0,70
PCA_1_Axis_2	-1,77	-1,11	2,43	1,47	-0,37
PCA_1_Axis_3	-0,36	0,43	1,08	-2,17	-0,04
PCA_1_Axis_4	0,81	0,23	0,16	-1,33	0,03
PCA_1_Axis_5	-0,13	1,57	-0,03	0,47	-0,47

Les données moyennes pour les trois années seront utilisées pour caractériser chacun des types (voir en annexe Tableau 24), mais par la suite elle ne seront plus utilisées car elles doivent être considérées comme des individus d'une année de référence pour l'élaboration d'une typologie dite de « compromis » (Saporta).

4.3. TPOLOGIES ET EVOLUTIONS

Type 1 : Grandes exploitations rizicoles

Les exploitations de ce groupe sont caractérisées par une superficie cultivée en riz élevée de plus de 11 ha et près de 8 ha de surface irriguée (7,95 ha en moyenne pour les 3 années analysées)⁶, très nettement supérieures aux moyennes générales (respectivement 1,52 ha et 0,95 ha) et par des valeurs élevées pour toutes les autres variables qui ont participé à la définition de l'axe 1 de l'ACP, et en particulier : un revenu rizicole très élevé (Figure 5) avec plus de 15 millions d'Ar par an, soit près de 10 fois plus que la moyenne générale ; un recours massif au travail salarié extérieur avec des dépenses

⁶ Les moyennes présentées dans cette partie sont celles établies pour les trois années étudiées (2005, 2010, 2014), sauf mention différente.

annuelles de l'ordre de 1,8 millions d'Ar; un nombre de bœufs de trait élevé avec près de 5 têtes alors que la moyenne générale est inférieure à 2 ; un revenu par personne en rapport avec ces caractéristiques qui se situe aux environs de 3 millions d'Ar par an.

Le nombre de personnes présentes (plus de 6) est légèrement plus élevé que la moyenne de l'ensemble (environ 5 personnes). Avec 2,55 actifs, le nombre de bouche à nourrir par actif est proche de la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon (2,40). Les chefs d'exploitation sont les mieux instruits et ont généralement ont achevé le cycle primaire.

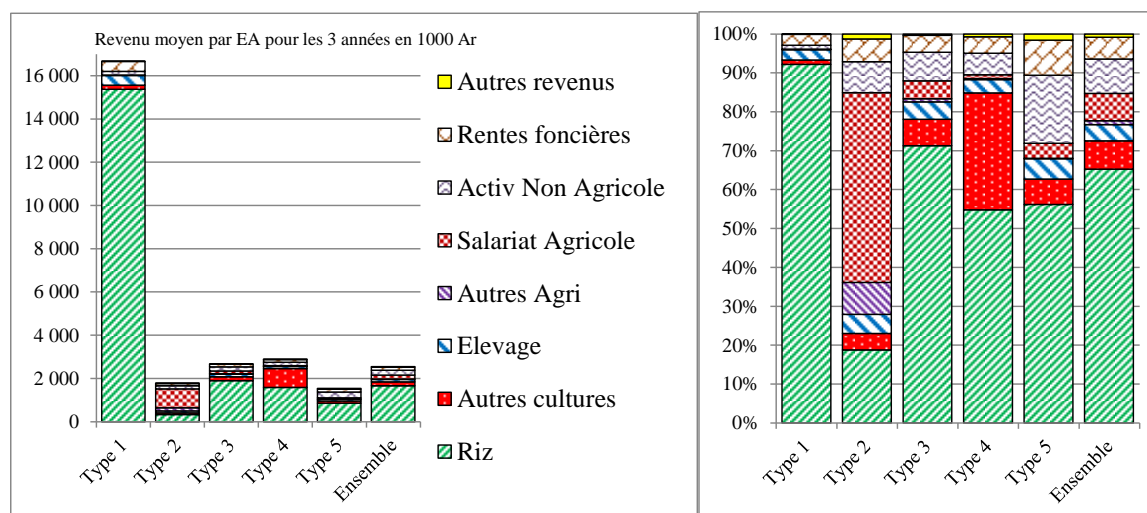
Ces EA sont des grands propriétaires terriens, mais prennent également en métayage ou en location d'autres parcelles rizicoles avec des coûts annuels élevés de plus de 2 millions d'Ar qui traduisent l'importance du mode de faire valoir indirect dans ce groupe d'exploitations. Certaines EA mettent également en location ou en métayage une partie de leurs terres, avec des rentes foncières moyennes de l'ordre de 460 000 Ar par an. Le solde traduit un recours conséquent au marché foncier de ces exploitations pourtant déjà très bien dotées en foncier.

Ces exploitants utilisent une main-d'œuvre extérieure abondante avec des dépenses de plus de 1,8 millions par an dont 27% pour des salariés permanents. C'est le seul groupe avec des dépenses importantes pour le paiement de salariés de ce type.

Ce sont les EA qui obtiennent des meilleurs rendements moyens en riz qui varient de 3 à 3,5 tonnes à l'hectare selon les années et ceci de manière assez régulière puisque le coefficient de variation est relativement faible (moyenne de 3,38 t/ha, CV de 20%). L'utilisation de semences améliorées et la pratiques du repiquage en ligne restent très limitées (entre 5 et 6% de la surface rizicultivée) ; seule la fertilisation (engrais minéraux ou fumure organique) est répandue avec 42% des superficies en riz qui sont concernées (31% pour la moyenne générale). Les charges de culture sont plus élevées que la moyenne avec de l'ordre de 425 000 Ar/ha dont 38% pour le travail salarié.

Ces grands riziculteurs ont un revenu moyen total important, presque exclusivement rizicole (92% du revenu total provient de la riziculture, Figure 5). Les autres sources de revenu sont marginales, sauf pour les rentes foncières et l'élevage qui contribuent chacun pour environ 3%.

Figure 5 : Structure du revenu moyen par EA selon les types en valeur (1000 Ar) et en %



Le revenu total annuel pour les EA de ce groupe a évolué à la baisse de 2005 à 2014, passant de 18 millions Ar en 2005 à 15 millions Ar en 2014. Cette évolution peut s'expliquer par une baisse de la superficie cultivée en riz, qui n'a pas été compensée par une diversification des cultures, mais surtout elle accompagne une augmentation du nombre d'EA dans ce groupe, qui est passé de 14 (soit 3%) en 2005 à 30 (soit 6%) en 2014.

Le type 1 correspond donc aux grandes EA rizicoles, qui se différencient très fortement des autres EA, par une taille et des performances très supérieures. Ce groupe a progressé sur la période, même s'il reste peu représenté en nombre d'EA.

Type 2 : Très petites exploitations des salariés agricoles

Les exploitations de ce groupe sont à l'opposé de celles du type 1. Elles ont les superficies rizicoles les plus petites (en moyenne 0,39 ha cultivé en riz et 0,17 ha seulement de superficie irriguée) et les autres variables suivent : le revenu généré par la production de riz est faible (moins de 340 000 Ar) ; la part de ce revenu dans le revenu total est extrêmement bas avec moins de 20% (Figure 5) ; charges de culture, coût de la main d'œuvre salariée, coût du métayage ou de la location ont les valeurs moyennes les plus faibles de tous les types. Le rendement en riz est aussi le plus faible, variant selon les années de 0,6 à 1,3 t/ha. Les cultures autres que le riz ne viennent pas compenser cette situation avec un revenu dégagé qui lui aussi est le plus faible de tous. Enfin, ces exploitations n'ont que très peu de bovins (en moyenne 0,22 bœufs de trait et 0,14 bovin autre) et peu d'animaux des autres types avec un revenu total de l'élevage qui est très faible (moins de 90 000 Ar/an).

Les facteurs de production agricole sont extrêmement faibles et les exploitations doivent diversifier leurs activités et trouver ailleurs des ressources pour vivre. Comme le fait clairement apparaître la Figure 5, la principale activité est le salariat agricole qui représente 49% du revenu total moyen, bien plus que les revenus de toutes les activités Agricoles menées sur l'exploitation familiale (36%). Le revenu des activités agricoles autres (bois et charbon de bois, pêche, etc.) n'est pas négligeable et représente 8% du revenu total alors que ces activités ne sont quasiment pas représentées dans les autres types d'EA. On notera que ce sont ces deux variables qui ont défini l'axe 5 de l'ACP.

Dans ce groupe, les chefs d'exploitation sont les plus jeunes avec un âge moyen de 43 ans alors que la moyenne générale est de près de 47 ans (l'âge est la variable qui définit l'axe 4 de l'ACP). La taille moyenne de la famille (5 personnes) est proche de la moyenne générale, mais le nombre d'actifs est particulièrement bas (1,06) et en final le nombre de bouches à nourrir par actif est le plus élevé (en moyenne plus de 4, et qui selon les années varie entre 3 et 4). Enfin, le niveau de scolarité moyen du chef de ménage est le plus bas, celui-ci s'étant arrêté après trois années de scolarité (classe de 9^{ème}). Ce sont les exploitations les plus vulnérables vis-à-vis de la sécurité alimentaire avec des périodes de soudure qui durent entre 8 sur 12 mois.

C'est le groupe des petites exploitations avec trop peu de ressources productives (foncier minuscule et très peu d'animaux et d'équipements) pour vivre des activités de production sur l'exploitation et obligés de vendre leur force de travail comme salarié agricole dans les autres EA de la zone. Le revenu total fait partie des plus faibles comme le revenu par tête qui est en moyenne de moins de 390 000 Ar/pers, soit très nettement inférieur au seuil de pauvreté. Ce revenu par personne peut varier de manière conséquente (entre 250 000 Ar/pers en 2005 et 520 000 Ar/pers en 2010) en fonction des revenus du salariat agricole.

Ces très petites EA de salariés agricoles sont donc très vulnérables car elles dépendent largement du marché du travail agricole. Elles sont nombreuses et représentent entre 10 et 20% de notre échantillon selon les années.

Type 3 : Exploitations rizicoles moyennes mais avec famille nombreuse

Les exploitations de ce groupe ont des caractéristiques moyennes, et même légèrement supérieures à la moyenne générale, pour une grande partie des variables qui ont défini l'axe 1 de l'ACP : une superficie riz cultivée de 1,85 ha et une surface irriguée de 1,15 ha (moyenne générale de 1,52 et 0,95 ha), un revenu rizicole conséquent de 1,9 millions Ar qui représente 71% du revenu total ; près de 3 bovins de trait et 2,43 bovins autres ; et des coûts du métayage ou de la location (215 000 Ar/an) proches de la moyenne générale mais plus élevés que les autres types (en dehors du type 1). Mais, les variables de coût de la main salariée extérieure et de charges de culture sont plus faibles que la moyenne, car ces exploitations disposent d'une main d'œuvre familiale très importante.

Ces exploitations sont caractérisées par une taille de la famille (plus de 7 personnes) nettement plus importante que la moyenne (5 personnes) et un grand nombre d'actifs familiaux (4 actifs alors que la moyenne est proche de 2). Ce sont les deux variables qui définissent l'axe 2 de l'ACP. Malgré cette très grande taille de la famille, le nombre de bouches à nourrir par actif (1,8) est le plus bas de tous les groupes. Les chefs d'exploitation sont en moyenne plus âgés : 52 ans variant entre 50 ans et 54 ans

selon les années (l'âge est la variable qui définit l'axe 4 de l'ACP) avec un niveau d'éducation (3 années de scolarité, classe de 9^{ème}) un peu inférieur à la moyenne.

Ces exploitations ont des rendements moyens en riz supérieurs à la moyenne (2,67 t/ha variant entre 2,2 et 3 t/ha selon les années), mais elles ont assez peu recours aux pratiques intensives (seulement 3% des surfaces avec repiquage amélioré et 23% avec fertilisation) sauf pour les semences améliorées (6% des surfaces, un peu au-dessus de la moyenne). Ces exploitations sont d'abord rizicoles, car elles diversifient très peu (Figure 5), aussi bien en ce qui concerne les autres activités agricoles (autres cultures, élevage, pêche, etc.) que les activités hors exploitation (le salariat agricole ne représente que 5% du revenu) et les activités non agricoles (7% du revenu total). L'autre source de revenu provient de la rente foncière par la mise en métayage ou fermage de certaines parcelles de terrain, mais le montant moyen annuel reste inférieur à la moyenne.

Ainsi le revenu global par EA est légèrement supérieur à la moyenne mais comme le nombre de personnes présentes est très nettement supérieur à la moyenne, le revenu par personne est le plus bas de tous les types (375 000 Ar/pers/an). Il varie de 340 000 Ar à 410 000 Ar/pers/an, en fonction de la production rizicole mais aussi de l'importance des revenus issus des activités non agricoles. Le nombre de mois de soudure (1,85 en moyenne) varie avec la production rizicole mais reste inférieur à la moyenne générale (3,23 mois).

Ces EA sont relativement nombreuses (en moyenne 16% sur les 3 années étudiées), mais elles ont tendance à diminuer : 22,5% en 2005 ; 16,1 % en 2010 ; 11,25 % en 2014. On peut émettre l'hypothèse que ces EA qui ont des chefs d'EA en moyenne plus âgés, sont les plus nombreuses à disparaître avec la transmission du patrimoine aux enfants. Selon le nombre d'enfants qui s'installent cette exploitation de taille moyenne (en termes de foncier, animaux et équipements) peut se transformer en exploitation moyenne (si le nombre d'enfants qui veulent s'installer est réduit et l'exploitation n'est pas partagée, par exemple un seul enfant s'installe, les autres cherchant des activités ailleurs) ou en exploitation petite si le patrimoine est partagé entre plusieurs enfants qui installent chacun une exploitation agricole familiale).

Type 4 : Exploitations agricoles moyennes diversifiées

Les exploitations de ce groupe ont comme celles du type 3, une superficie cultivée en riz de 1,68 ha et une surface irriguée de 1,03 ha, soit des caractéristiques légèrement supérieures à la moyenne générale (respectivement 1,52 et 0,95 ha), mais un revenu rizicole nettement moins élevé avec 1,6 million par EA par an inférieur à la moyenne générale (1,7 million) et qui représente 55% du revenu total. Pourtant celui-ci est élevé (2,9 million par EA et par an), soit un peu supérieur à la moyenne générale. Ce sont les autres cultures qui occupent une place importante et qui viennent compléter le revenu du riz avec en moyenne annuelle 870 000 Ar/EA, soit 4 fois plus que la moyenne générale. Ce revenu des autres cultures représente 30% du revenu total (Figure 5). On retrouve ici les variables qui avaient contribué à définir l'axe 3 de l'ACP : le revenu des autres cultures et la valeur des ventes de produits maraichers. La diversification des cultures est réalisée avec des productions maraichères, mais aussi des légumineuses et des tubercules. Ces EA sont bien dotées en bovins avec près de 2 bœufs de trait et 1,3 bovin autre. Le recours à la main d'œuvre extérieure est un peu inférieur à la moyenne, comme les charges de culture. Le rendement en riz est légèrement supérieur à la moyenne avec 2,16 t/ha (variant selon les années entre 1,9 et 2,6 t/ha) et le recours aux pratiques améliorantes est moindre que la moyenne générale (4% des surfaces avec repiquage amélioré et semences améliorées, 24% des superficies fertilisées).

La taille moyenne de la famille est proche de la moyenne (5 personnes) avec 2,4 actifs, soit un nombre de bouches à nourrir par actif de 2,1, légèrement inférieur à la moyenne. Les chefs d'exploitations sont légèrement mieux instruits ayant en moyenne achevé le cycle primaire (classe de 7^{ème}). Les autres caractéristiques sont proches de la moyenne générale.

Avec un revenu total moyen (2,9 millions) supérieur à la moyenne et une taille de la famille moyenne, le revenu par personne (600 000 Ar/pers) est légèrement supérieur à la moyenne générale, et approche le seuil de pauvreté. Ce revenu varie de 570 000 à 650 000 Ar/pers en fonction des résultats de la production rizicole qui varient fortement pour les 3 années étudiées, alors que le revenu généré par la diversification avec les cultures autres que le riz est stable.

Ce type d'EA est assez peu représenté (9%), mais la part dans la population a régulièrement augmenté sur les trois années passant de 5,5% à 12,9%. La diversification des cultures pourrait être une tendance forte de l'évolution de la production agricole dans la zone.

Type 5 : Petites exploitations pauvres avec une diversification non agricole

Le dernier groupe est constitué d'un grand nombre des EA de l'échantillon (plus de la moitié), qui ont des caractéristiques généralement un peu inférieures à la moyenne. Ce sont de petites EA avec des activités diversifiées. La superficie cultivée en riz (0,91 ha) et la superficie irriguée (0,55 ha) sont faibles comme le revenu rizicole (865 000 Ar/an). Pourtant ce dernier occupe une place importante dans le revenu total avec 56% (Figure 5). Ces EA ont donc une forte composante rizicole. La diversification par des activités agricoles reste très modeste : 7% du revenu total provient des autres cultures et 5% de l'élevage. Le salariat agricole n'occupe qu'une place très limitée (4% du revenu). Ce sont les activités non agricoles qui constituent la deuxième source de revenu avec 17%, et les rentes foncières la troisième avec 9%.

Ces EA disposent de peu d'animaux d'élevage : 0,74 bovins de trait et 0,44 autres bovins. Le recours au métayage et location pour augmenter le disponible foncier existe mais dans des proportions nettement moindres (les charges du métayage et de la location sont égales à la moitié de la moyenne générale). Pour louer des terres, il faut disposer de la trésorerie pour à la fois payer le fermage et assurer la mise en valeur. Or les revenus de ces EA sont faibles.

L'âge moyen des chefs d'exploitation correspond à la moyenne de l'ensemble des types mais la taille de la famille est légèrement inférieure avec seulement 4,2 personnes et 1,6 actifs, soit 2,6 bouches à nourrir par actif. Le niveau de scolarisation est faible avec des chefs d'exploitation qui n'ont pas achevé le cycle primaire, ils se sont arrêtés après trois ou quatre années de scolarité.

La production rizicole est faible avec un rendement moyen de 1,92 t/ha, variant entre 1,7 et 2,1 t/ha au cours des 3 années étudiées. Le repiquage amélioré et les semences améliorées concernent respectivement 6% et 5% des surfaces en riz, la fertilisation 26%. Les coûts de main d'œuvre sont peu importants.

Avec 410 000 Ar en moyenne, le revenu par tête n'est pas le plus faible, il est légèrement supérieur à celui des types 2 et 3. Les variations sont liées en grande partie aux variations de la production rizicole qui occupe une place importante dans le revenu. Ces exploitations ont une période de soudure qui dure en moyenne de 3,3 mois mais qui peut varier selon l'année jusqu'à 5 mois.

Ce type est le plus important et regroupe en moyenne 56% des EA de la zone. La part des EA varie selon les années ; elle était de 59,5% en 2005, 51,3% en 2010 et 56,6% en 2014. Ces variations sont certainement en partie liées aux résultats de la campagne rizicole avec des EA qui investissent plus ou moins dans d'autres activités en fonction du déroulement de la campagne et qui ainsi peuvent changer de type.

4.4. ANALYSE DES MODELES ECONOMETRIQUES

Test n°1 : (Annexe 3)

En premier lieu, nous allons tester le rendement rizicole en fonction de plusieurs variables : la production rizicole (en valeur), le coût des intrants en riz, le nombre de bœufs de trait, le niveau d'éducation, la main d'œuvre extérieure en riz, la surface irriguée, la part des surfaces avec semences améliorées, des surfaces repiquées améliorées ou non. Le modèle explique 26,09% de la variance totale. On s'aperçoit que le coût des intrants en riz, le niveau d'éducation du chef de ménage, l'utilisation des semences améliorées, la surface repiquée améliorée, la surface non irriguée ainsi que l'âge du chef n'ont pas d'impact significatif sur le rendement rizicole. A l'inverse, la production de riz, la taille du ménage et la main d'œuvre extérieure augmentent de manière significative le rendement rizicole. Le nombre de bœufs de trait détenus par le ménage a également un impact significatif. En effet, un bœuf de trait supplémentaire permet d'augmenter le rendement de 0,11 tonne de riz par hectare.

Il en va de même pour la surface irriguée : 1 hectare irrigué supplémentaire permet d'accroître le rendement de manière significative à hauteur de 0,14 tonne de riz par hectare.

Une surface repiquée et non améliorée fera perdre de manière significative 0,61 tonne de riz par hectare.

En conclusion, pour permettre une hausse du rendement rizicole, il paraît primordial que les agriculteurs aient accès aux ressources (terre, bœufs) et aux améliorations technologiques, puisque la non-utilisation de certaines technologies réduit significativement le rendement.

Test n°2 : (Annexe 4)

Après l'aspect productif, nous étudierons l'aspect financier et les variables du revenu. Nous allons tout d'abord tester le revenu lié au riz en fonction du rendement rizicole, de la taille du ménage et du niveau d'éducation.

Le modèle explique 13,79% de la variance totale. Toutes les variables sont significatives au seuil de 5% et ont un impact positif sur le revenu lié au riz. La production d'une tonne de riz supplémentaire rapportera 715 663 Ariary supplémentaires. Un membre supplémentaire dans le ménage permettra d'augmenter son revenu rizicole de 228 675 Ariary. Une année d'éducation supplémentaire rapportera 125 338 Ariary de revenu lié à l'exploitation rizicole.

Par conséquent, le capital humain joue un rôle important dans le niveau de revenu qu'il ne faut pas négliger.

Test n°3 : (Annexe 5)

Il paraît également intéressant de tester le revenu total en fonction de plusieurs variables. Regardons l'impact de la production (riz et autres cultures) de toutes les ventes (animaux, zébus, manioc, maraîchères...) et de l'éducation.

On peut rapidement se rendre compte que seules deux variables ont un impact significatif au seuil de 1% sur le revenu total. Il s'agit de la production des cultures autres que le riz et la production de riz qui sont donc les deux principales sources de revenu des agriculteurs. La production d'autres cultures a même un impact plus important que la production de riz, ce qui laisse penser que les autres cultures ont une marge brute supérieure à celle du riz et qu'elles peuvent être une orientation pour l'augmentation des revenus, en particulier des EA avec de petites superficies. La promotion de la diversification agricole avec des spéculations à plus forte valeur ajoutée, peut être une option de développement.

Test n°4 : (Annexe 6)

Le rendement rizicole est testé en fonction des moyens techniques, le revenu rizicole selon le rendement et les variables relatives au capital humain, puis les composantes du revenu total. Concernant le rendement rizicole, deux variables supplémentaires ont été intégrées par rapport à 2005 : l'utilisation et la non utilisation d'engrais. Le modèle économétrique explique 26,58% de la variance totale. Le coût des intrants rizicoles, la surface irriguée, la surface avec semences améliorées, la surface non irriguée, la surface sans et avec engrais et l'âge n'ont aucun impact significatif sur le rendement rizicole. En 2005, la surface irriguée avait un impact significatif.

Pour l'année 2010, on peut relever l'impact significatif de l'éducation à un seuil de 10%. La production rizicole, le nombre de bœufs de trait, la main d'œuvre extérieure, la surface repiquée non améliorée ainsi que la taille du ménage conservent leur impact significatif (tel qu'en 2005) mais à différentes échelles. Un bœuf de trait supplémentaire ne permet, en 2010, de dégager une hausse de rendement que de 0,07 tonne par hectare (contre 0,11 en 2005). Cultiver du riz sur une surface repiquée de façon non améliorée réduira de manière significative le rendement rizicole de 0,46 tonne par hectare (contre 0,61 en 2005). Pour cette année, on voit que l'utilisation de techniques agricoles améliorées a un impact moindre que pour l'année 2005. La variable éducation est devenue significative.

Test n°5 : (Annexe 7)

Le modèle suivant, concernant le revenu rizicole, explique 15% de la variance totale. Toutes les variables conservent leur caractère significatif au seuil de 1%. Une tonne produite supplémentaire sur une surface d'un hectare rapportera à l'agriculteur exploitant un revenu supplémentaire de 725 229 Ariary. Une personne supplémentaire au sein du ménage représente un gain lié au revenu rizicole de 292 259 Ariary. Une année d'éducation supplémentaire permettra à l'agriculteur un revenu rizicole meilleur, à hauteur de 214 923 Ariary. Ces différentes valeurs sont supérieures à celles présentées en 2005.

Test n°6 : (Annexe 8)

Concernant l'étude sur le revenu total, il faut souligner l'absence de la variable concernant la vente de légumineuses pour l'année 2010. Dans ce modèle on s'aperçoit (à l'image de l'année 2005) que très peu de variables ont un impact significatif sur le revenu total. Pas même la production d'autres cultures (contrairement à 2005). Seules trois variables sont significatives dont deux au seuil de confiance de 10%. L'unique variable significative au seuil de 1% est la production rizicole en valeur. Parmi les autres, la vente de zébu et la vente d'autres animaux, significatives au seuil de 10% permettent d'augmenter le revenu total. Après avoir étudié succinctement les années 2005 et 2010, nous allons nous concentrer sur l'année 2014 en suivant la même démarche analytique. Similairement à l'année 2010, la base de données de l'année 2014 comprend également les informations concernant l'utilisation ou non d'engrais.

Test n°7 : (Annexe 9)

Le modèle présenté en annexe explique 27% de la variance totale. Les variables qui présentent les coûts des intrants en riz, la main d'œuvre extérieure, la surface non irriguée et l'âge n'ont aucun impact significatif sur le rendement rizicole. On relève donc des changements avec l'année 2010 de part notamment le nombre de variables liées aux techniques agricoles (re)devenues significatives à différents seuils de confiance. La production de riz, le niveau d'éducation du chef de ménage, la surface irriguée, la surface avec semences non améliorées, la surface à repiquage non amélioré et la taille du ménage ont un impact significatif au seuil de 5% sur le rendement rizicole. La majorité de ces variables ont un impact positif sur le rendement rizicole. On peut notamment noter qu'une année d'éducation supplémentaire génère une hausse du rendement de 0,09 tonne par hectare. Néanmoins, il paraît très surprenant de voir que la surface irriguée et la surface à repiquage amélioré ont un impact significatif mais négatif sur le rendement et qu'à l'inverse, l'utilisation de semences non améliorées et la non utilisation d'engrais influent significativement et positivement le rendement rizicole. L'impact reste positif pour le nombre de bœufs de trait, à hauteur de 10% (un bœuf supplémentaire améliorera le rendement de 0,6 tonne de riz par hectare, ce qui reste en deçà des années 2005 et 2010).

Test n°8 : (Annexe 10)

Le modèle économétrique concernant le revenu rizicole explique à hauteur de 17% la variance totale. Similairement aux deux années précédentes, les variables (rendement du riz, la taille du ménage et l'éducation) ont un impact significatif sur le revenu rizicole au seuil de 1%. Une tonne de riz supplémentaire produite permettra une hausse du revenu rizicole de 689 757 Ariary. Une personne supplémentaire dans le ménage apportera 298 999 Ariary supplémentaires et une année d'éducation supplémentaire du chef de ménage engendrera 236 832 Ariary de plus. Une hausse du rendement de 2014 aura un impact moins important sur le revenu qu'en 2010 et qu'en 2005 mais l'impact sera plus important concernant l'augmentation de la taille du ménage et de l'éducation que sur les deux années précédemment étudiées.

Test n°9 : (Annexe 11)

Pour tester le revenu total nous avons utilisé les mêmes variables que précédemment. Dans ce modèle et contrairement aux modèles précédents des années 2005 et 2010, on note un nombre plus important de variables significatives. Parmi elles, on peut relever la production de riz et d'autres cultures (similairement à 2005, la production d'autres cultures a un impact plus important que la production de riz sur le revenu total). Également, la vente d'autres animaux, de zébus et des autres céréales qui ont un impact positif sur le revenu total, à hauteur bien plus importante que pour les autres années. Cela pourrait donc indiquer que sur la période, les activités agricoles se sont largement diversifiées.

Néanmoins, il est important de souligner que selon ce modèle, les ventes de manioc, d'arachide et les ventes des produits maraîchers ont un impact significatif et négatif sur le revenu total. Les ventes de haricots, de légumineuses et l'éducation n'ont, au contraire, aucun impact significatif sur le revenu total pour l'année 2014.

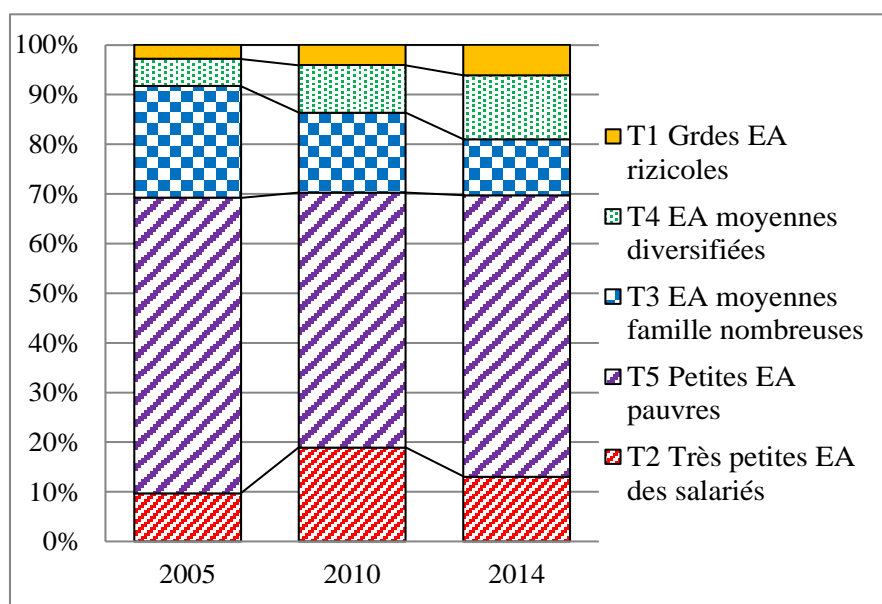
4.5. EVOLUTION DES CAPITAUX DE CHAQUE TYPE

En référence au cadre des moyens d'existence durables, l'analyse porte sur l'évolution de quelques variables qui permettent de caractériser les cinq capitaux de chacun des types d'exploitation agricoles identifiés. On peut relever l'absence de certaines variables pour caractériser les capitaux et en particulier les superficies non rizicoles pour le capital naturel, les équipements et bâtiments possédés pour le capital physique et l'appartenance à des organisations professionnelles pour le capital social. Pour pouvoir représenter les évolutions des trois années, les variables sont exprimées en % de la moyenne des trois années : au-delà de 100% il y a augmentation, en deçà il y a diminution.

Il faut rappeler que l'évolution entre les années est difficile à apprécier car d'une part, certaines EA peuvent changer de type entre deux années et d'autre part, l'échantillon a évolué en raison de l'abandon de certaines EA qui ont été remplacées par de nouvelles pour garder l'échantillon constant, ces nouvelles EA peuvent avoir des caractéristiques qui diffèrent des précédentes.

Enfin, il faut aussi garder en mémoire que les valeurs monétaires n'ont pas été actualisées et qu'une partie des augmentations enregistrées sur les montants est à mettre à l'actif de l'inflation.

Figure 6 : Evolution des types sur les trois années



L'importance et les évolutions des différents types ont été déjà évoquées, mais le graphique ci-contre permet une vision globale. L'effectif annuel est constant et l'évolution du pourcentage traduit donc une évolution des EA dans la zone. On remarque que les petites et très petites exploitations (T5 et T2) représentent environ 70% des EA de la zone, avec des répartitions entre ces deux types qui varient

selon les années et que l'on peut interpréter comme des changements dans l'importance du travail salarié agricole dans le revenu, puisque c'est ce critère qui différencie le plus ces deux types. Les trois autres types qui regroupent les EA moyennes et grandes, représentent environ 30% des EA dans la zone, avec des évolutions entre les trois années qui montre le déclin des EA moyennes à famille nombreuse (T3) et au contraire une augmentation des grandes EA rizicoles (T1) et des EA moyennes diversifiées (T4).

Ainsi, sur cette période de 10 années, pas de changement structurel fort qui aurait fait évoluer la répartition entre d'une part les petites EA pauvres à très pauvres et d'autres part les EA avec des situations plus favorables. L'augmentation de la part des EA du type 4 et la baisse des EA du type 3 semblent indiquer une tendance à la diversification avec de développement des cultures de contre saison et la mise en valeur des tanety.

✓ Evolution générale de quelques caractéristiques

Avant de rentrer dans le détail des évolutions des caractéristiques de chaque type d'EA, on peut rechercher les évolutions qui semblent indiquer une tendance pour quelques variables majeures (Tableau 22).

Tableau 22 : Evolution des moyennes annuelles de quelques variables

	2005	2010	2014	Ensemble
Niveau d'instruction	3,39	4,02	4,16	3,85
Nbre de personnes par EA	5,29	4,90	4,75	4,98
Nbre d'actifs familiaux par EA	2,22	2,14	1,87	2,08
Coût de la MO salariée (Ar)	115 783	148 842	259 100	174 341
Nbre de bovins	2,86	2,39	1,92	2,39
Superficie en riz (ha)	1,58	1,60	1,39	1,52
Revenu par personne (Ar)	435 339	604 180	550 899	529 918

On constate que sur la période analysée, les variables retenues évoluent toutes de manière régulière, à l'exception du revenu par personne.

Ainsi, les données moyennes semblent une tendance à l'amélioration du niveau d'instruction du chef d'exploitation qui progresse légèrement pour gagner une demi année en 10 ans. On notera que c'est peu, mais pour améliorer cette variable et à défaut de programme de formation spécifique à destination des chefs d'exploitation, il faut attendre le renouvellement du chef.

Le nombre de personnes et le nombre d'actifs par EA indiquent une tendance à la baisse, évolution très lente avec - 0,53 personne et -0,35 actif en 10 ans, qui peut être interprétée comme une manifestation de la transition démographique en cours à Madagascar et qui devrait se prolonger. On notera que le nombre d'actifs (c'est-à-dire des personnes qui participent réellement à des activités génératrices de revenu comme aide familial ou comme indépendant) décroît légèrement plus vite que le nombre de personne. Ceci traduit probablement un changement dans les habitudes au sein de la famille avec des enfants qui seraient actifs plus tard.

Le coût de la main d'œuvre salariée agricole employée annuellement par les EA augmente. Au-delà de l'inflation, cette évolution traduit certainement un affaiblissement de l'entraide et le développement du marché du travail agricole.

Le nombre moyen de bovins diminue (environ un bovin en moins par EA en moyenne en 10 ans). Dans la zone du Lac Alaotra cette tendance a été observée. La raison principale serait l'augmentation de l'insécurité et des vols avec des EA qui réduisent la taille de leur troupeau ; certaines se sont équipées en matériel motorisé (essentiellement motoculteurs).

La superficie moyenne cultivée en riz par EA aurait tendance à diminuer sous le double effet de la réduction des superficies moyennes disponibles par EA (conséquence de la croissance démographique et de l'augmentation du nombre d'EA) et de la diversification des cultures soit en lien avec la production en contre saison, soit en lien avec l'extension des superficies sur les tanety en pluvial.

Enfin, nous avons inséré aussi dans le tableau le revenu par personne qui mesure à la fois la performance globale des EA (performance des activités agricoles et non agricoles) et le niveau de pauvreté. L'évolution ne semble pas indiquer une tendance puisque le revenu moyen en 2010 était supérieur à celui des deux autres années étudiées. Le revenu est fonction de beaucoup de facteurs (rendements, prix des intrants et du travail, prix des produits, etc.) et les fluctuations sont normales. Entre 2014 et 2005, la progression du revenu n'est que de 27%, soit 2,7% par an, ce qui est peu par rapport à l'inflation et l'évolution des prix à la consommation.

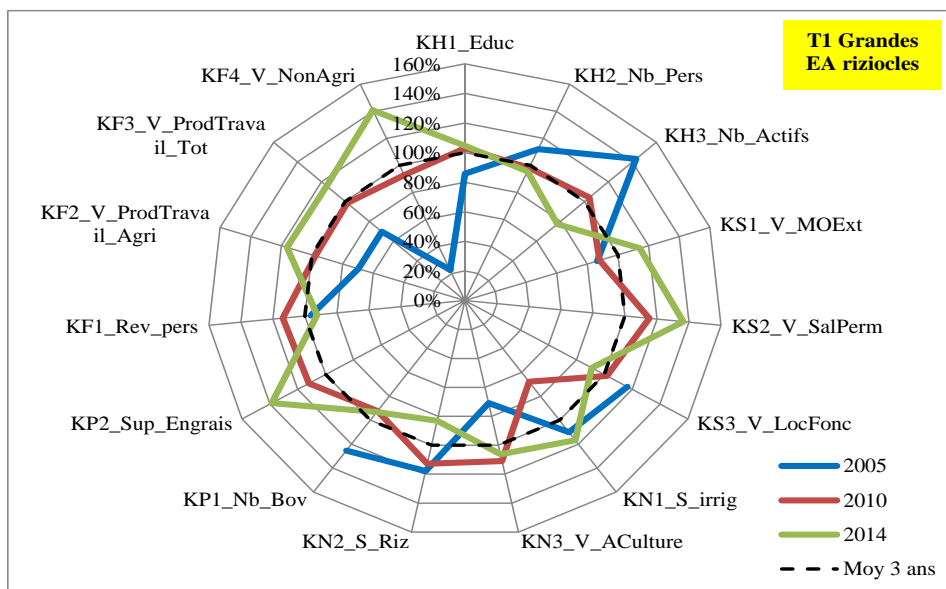
✓ T1 Les Grandes EA rizicoles

Sur la période, l'effectif des grandes EA rizicoles a augmenté passant de 14 en 2005 à 30 en 2014.

Le niveau d'instruction des chefs d'EA qui était déjà en 2005 un des plus élevés a progressé passant de 5,6 à 6,8. Cette progression est due à l'arrivée dans ce groupe de chef d'EA plus instruits, soit en provenance des autres types soit nouvellement intégré à l'échantillon.

Le nombre de personnes dans l'EA et le nombre d'actifs ont baissé notamment entre 2005 et les autres années. La baisse la plus importante concerne le nombre d'actifs avec une évolution du ratio de nombre de bouches à nourrir par actif qui s'est fortement dégradé passant de 1,9 en 2005 à plus de 3 en 2014. Cependant dans ces EA propres utilisant beaucoup de travailleurs salariés cette évolution est de moindre importance. Par ailleurs, le revenu issu des activités non agricoles a fortement augmenté sur la même période, traduisant une diversification du travail des actifs dans ces EA.

Figure 7 : Evolution des caractéristiques du type 1 (en % de la moyenne)



Sur le plan social, la caractéristique de ce type d'EA est un recours important au travail extérieur salarié. Ce recours a augmenté dans le temps, et en particulier pour les salariés permanents. Le mode de faire valoir indirect a légèrement baissé (en valeur) traduisant soit un recours moindre à la location sur le marché foncier, soit une augmentation du mode faire valoir direct par l'achat de terre.

L'évolution du capital naturel à travers la superficie irriguée, la superficie cultivée en riz et le revenu des autres cultures (un proxy de la superficie) est assez erratique et difficile à interpréter. Ces évolutions peuvent être le fait de l'intégration dans ce groupe d'EA du Type 4, suite par exemple à l'acquisition de foncier, qui apporte avec elles un certain niveau de diversification.

Le capital physique représenté par le nombre de bovins a légèrement baissé, compensé en partie par des investissements dans du matériel motorisé. La part des superficies fertilisées a augmenté, mais le recours aux autres techniques améliorées (repiquage et semences) ne s'est pas développé.

Pour le capital financier, le revenu par personne est resté assez stable autour de 3 millions Ar/pers/an (il faut rappeler qu'il est très élevé par rapport aux autres types et par rapport à la ligne de pauvreté, ce qui permet de qualifier ces EA de prospères). Les autres indicateurs ont fortement progressé : la productivité du travail familial agricole et la productivité du travail familial ont augmenté d'environ 66% entre 2005 et 2014. Les disponibilités financières en provenance d'activité non agricoles ont aussi beaucoup progressé (multipliées par 5).

Ce groupe a progressé en nombre sur la période avec certainement l'arrivée d'EA des groupes T4 ou T3 qui ont pu augmenter leurs disponibilités foncières (achat de terres) et assurer leur mise en valeur avec un recours important au marché du travail. La bonne santé financière laisse penser que ce groupe va poursuivre son développement.

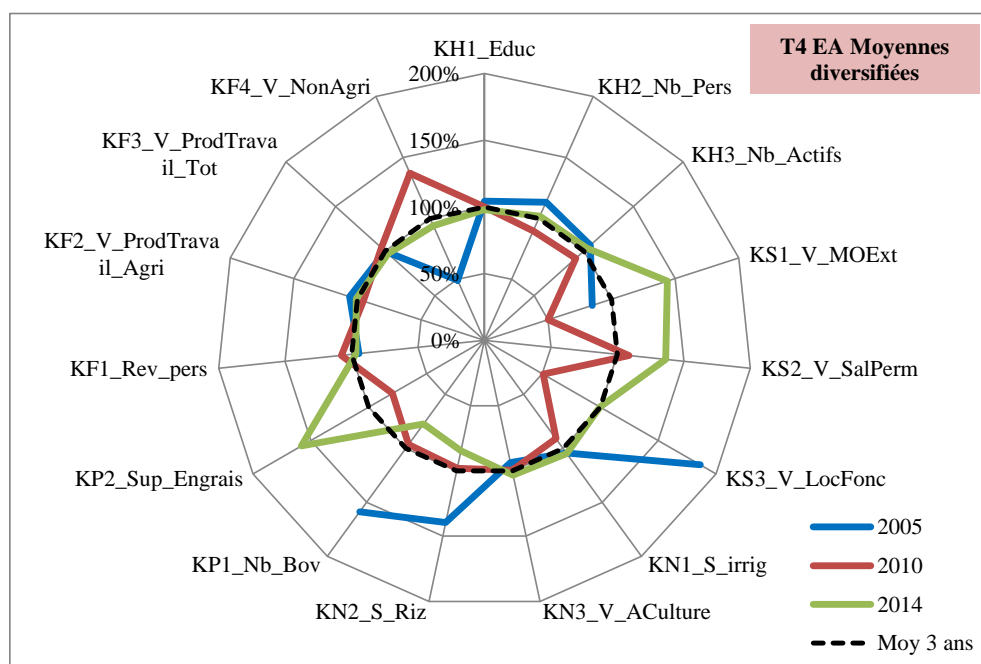
✓ T4 Les EA moyennes diversifiées

L'effectif des EA moyennes diversifiées a augmenté passant de 27 en 2005 à 63 en 2014.

Pour le capital humain, les caractéristiques de ce groupe sont restées relativement stables, même si on note de légères baisses entre 2005 et 2014 du niveau de scolarisation (de 4,8 à 4,5), du nombre de personnes (5,7 à 5,1) et du nombre d'actifs (2,6 à 2,5). Ces modifications n'ont pas de répercussion forte sur le nombre de bouches à nourrir par actif qui reste un peu supérieur à 2.

Pour le capital social, l'analyse ne porte que sur les deux années 2010 et 2014 (variables absentes en 2005) avec une très forte augmentation des dépenses pour la main d'œuvre salariée agricole et pour l'emploi de salariés permanents. Ceci pourrait être interprété comme un recours croissant au marché du travail. Les dépenses en location ou métayage (qui sont utilisées ici comme un proxy du mode de faire valoir du foncier) ont fortement diminué en 2010 par rapport à 2005, puis augmenté pour atteindre en 2014 la valeur moyenne.

Figure 8 : Evolution des caractéristiques du type 4 (en % de la moyenne)



En ce qui concerne le capital naturel, les exploitations de ce groupe disposent d'une superficie irriguée moyennement importante (environ 1 ha irrigué) qui n'a pas évolué. Le proxy pour mesurer les autres cultures (valeur du revenu des autres cultures) est lui aussi resté très stable alors que ce critère est une des caractéristiques principales de ce groupe. La superficie en riz a elle baissé, en rapport sans doute avec la baisse des dépenses de location et de métayage, mais peut être aussi en rapport avec l'augmentation du nombre d'EA de ce groupe.

Le nombre de bovins a diminué sur la période (de 5 à moins de 3) traduisant certainement une évolution générale dans la zone. La part de la superficie qui bénéficie de fertilisation a fortement augmenté.

Le capital financier est resté très stable avec un revenu annuel par personne qui varie autour de 600 000 Ar/pers, une productivité du travail familial agricole autour de 1,1 million et une productivité global du travail familial de 1,2 millions. Le revenu des activités non agricole a fluctué fortement entre 2005 et 2010, mais en 2014 il se situe au niveau moyen.

En conclusion, les caractéristiques de ce groupe sont restées stables, alors que son importance a augmenté, certainement par absorption d'EA du groupe T3 qui ont diversifié leur production agricole. Avec un revenu par tête qui est de l'ordre du seuil de pauvreté, les EA de ce groupe disposent de capacités d'investissement qui devraient leur permettre, au moins pour une partie d'entre-elles d'augmenter leurs capacités productives agricoles.

✓ T3 Les EA moyennes avec grande famille

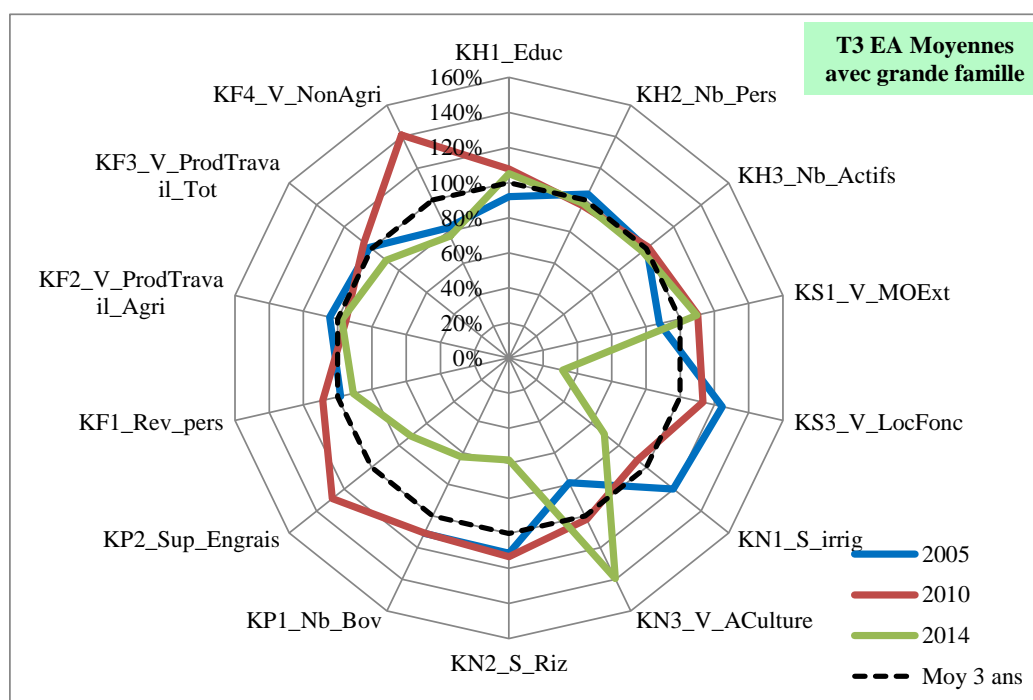
L'effectif des EA moyennes avec grande famille a diminué passant de 111 en 2005 à 55 en 2014.

L'évolution des différentes variables par rapport à la moyenne (Figure 9) apparaît chaotique avec une année 2005 proche de la moyenne, une année 2010 avec de nombreuses augmentations et une année 2014 avec de fortes diminutions.

Cependant, le capital humain qui est une des caractéristiques principales des EA de ce groupe, est resté stable sur la période avec plus de 7 personnes et environ 4 actifs par EA et un ratio du nombre de bouches à nourrir par actif qui est de l'ordre de 1,8 et reste le plus faible de tous les types.

Le recours à la main d'œuvre extérieure a légèrement augmenté par rapport à 2005 qui traduit peut être simplement l'augmentation du coût de la main d'œuvre extérieure sur la période. Les dépenses en salariés agricoles permanents n'ont pas été représentées car alors qu'en valeur absolue ces dépenses sont très faibles (maximum de 60 000 Ar/an en 2010), il y a une forte variation en % qui perturbe le graphique.

Figure 9 : Evolution des caractéristiques du type 4 (en % de la moyenne)



Les dépenses en location ou métayage sont en forte réduction sur la période, accompagnant la réduction des superficies. Ceci est une tendance qui semble se dégager pour tous les types d'EA, mais elle est particulièrement forte pour ce type des EA moyennes avec une grande famille.

Le nombre de bovins, la superficie fertilisée et la superficie en riz ont baissé. La diversification des cultures à l'inverse a progressé.

Les variables du capital financier ont enregistré une réduction : la productivité du travail des actifs familiaux a diminué elles est passé en dessous la barre des 600 000 Ar pour le revenu agricole par actif familial agricole, et sous la barre des 700 00 Ar pour le revenu de toutes les activités par actif familial. Le revenu par personne a diminué pour passer sous la barre des 350 000 Ar par personne en 2014 ; c'est le niveau le plus bas de tous les types d'EA.

Ce groupe a perdu une grande part de son importance sur la période et la détérioration des principales variables analysées semblent indiquer que cette réduction devrait se poursuivre : tendance générale à la diminution du nombre de personnes par EA, basculement dans les groupes des petites EA quand il y a partage du patrimoine entre plusieurs enfants créant chacun une nouvelle EA, tendance à la diversification des activités.

✓ T5 Les petites EA pauvres

L'effectif des petites EA pauvres a fluctué passant de 294 en 2005, à 252 en 2010 et 277 en 2014. Ce groupe représente entre 50 et 60 % des EA selon les années.

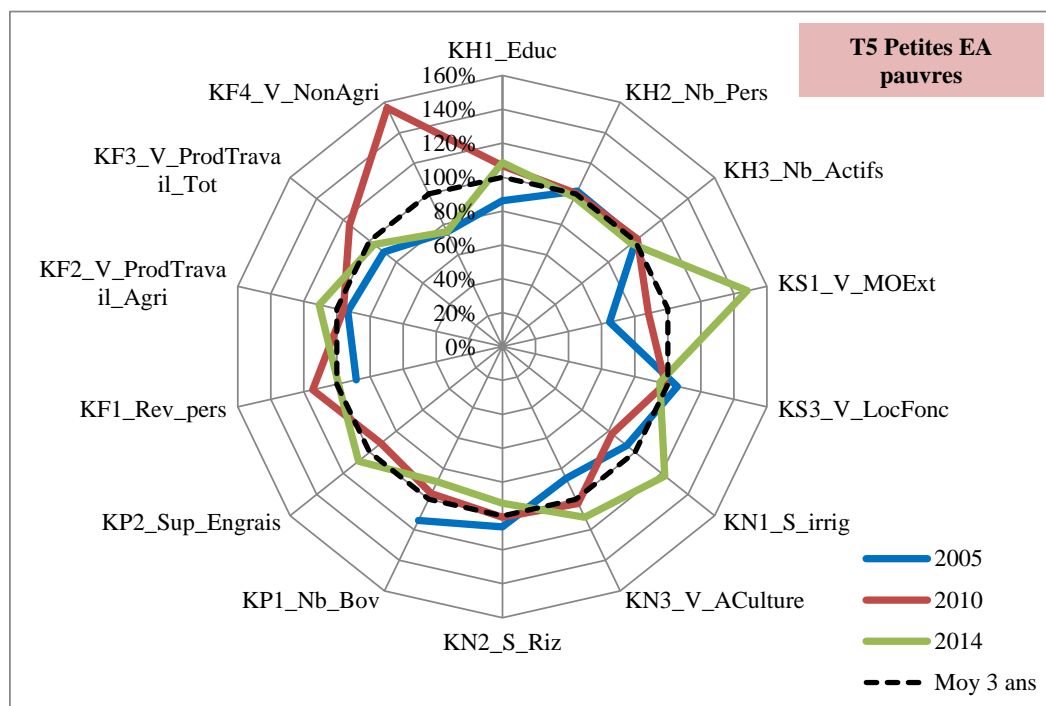
Les EA de ce groupe sont faiblement dotées quels que soient les capitaux analysés et ils ont peu évolué sur la période étudiée (Figure 10).

Pour le capital humain, le niveau d'instruction a très légèrement augmenté pendant que le nombre de personnes et d'actifs diminuaient, suivant la tendance générale dans la population pour ces trois variables. Le ratio de nombre de bouche à nourrir par actif reste stable mais élevé (légèrement supérieur à 2,5).

Pour le capital social, le recours à la main d'œuvre extérieure a progressé mais les valeurs absolues sont faibles et les variations pas très significatives.

De manière assez surprenante, la superficie irriguée a augmenté tout en restant très modeste et nettement inférieure à la moyenne générale. Elle serait passée de 0,51 ha en 2005, à 0,45 ha en 2005 puis 0,67 ha en 2014. Ces évolutions sont potentiellement en lien avec les évolutions des effectifs et des EA qui changent de catégorie. La superficie en riz a légèrement baissé sur la période, certainement avec la diversification des cultures puisque la revenu des autres cultures a progressé.

Figure 10 : Evolution des caractéristiques du type 5 (en % de la moyenne)



Comme pour les autres types, le nombre de bovins a baissé (pour passer de 1,35 à 1,18) et la superficie fertilisée a légèrement augmenté.

Les variables du capital financier sont elles aussi restées stables, à l'exception des revenus des activités non agricoles qui ont été importantes en 2005. La productivité du travail familial est faible : aux environs de 700 000 pour le travail familial agricole et de 800 000 Ar pour l'ensemble du travail familial. Mais on notera que cette productivité est un peu plus élevée que pour le groupe T3. Le revenu annuel par personne est bas et a fluctué entre 360 000 Ar (en 2005) 470 000 Ar (en 2010), toujours nettement en dessous du seuil de pauvreté, d'où l'appellation de petite EA pauvre. L'évolution du revenu par tête est liée notamment à l'évolution du revenu des activités non agricoles.

Ce groupe des petites exploitations pauvres est le plus important et on ne note aucun changement structurel qui viendrait faire évoluer cette situation. Avec la croissance démographique ce groupes est appelé à au moins conserver son importance, voire se développer.

✓ T2 Les très petites EA de salariés agricoles

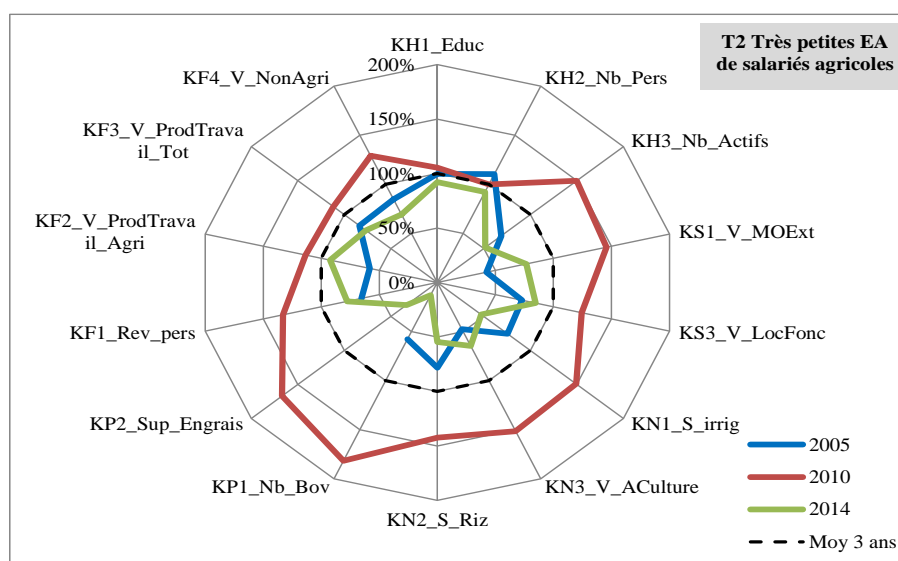
L'effectif des très petites EA de salariés agricoles a fluctué passant de 48 en 2005, à 93 en 2010 et 64 en 2014. Ce groupe représente entre 10 et 20 % des EA selon les années.

La Figure 11 met en évidence l'impact du changement des effectifs en 2010 avec l'intégration dans ce groupe d'EA qui sont, les autres années, dans d'autres groupes (plus particulièrement T5) et qui ont fait fortement varier les valeurs des variables prises en compte.

Toutes les variables ont progressé en 2010 par rapport à 2005 puis sont revenues à leur niveau en 2014, sauf les variables du niveau d'éducation et celle du nombre de personnes par EA. Ces deux variables n'ont pas fluctué, les EA en plus en 2005 avaient les mêmes caractéristiques. Or si on compare les valeurs de ces variables entre T5 et T2, on s'aperçoit qu'elles sont différentes : le niveau d'éducation moyen est de près de 4 pour T5 et seulement de 3 pour T2 ; le nombre moyen de personnes par EA est de 4,2 pour T5 et de 4,8 pour T2. Ainsi, les EA qui sont passées en 2010 de 2005 à T2 sont pour la plus part les EA qui avaient le plus faible niveau d'instruction et un plus grand nombre de bouches à nourrir.

Pour les autres variables, si les variations sont importantes en pourcentage de la moyenne, les valeurs restent très basses, nettement plus faible que pour tous les autres types, y compris le type 5. Par exemple, la superficie irriguée passe de 0,13 ha en 2005 à 0,25 ha en 2010 puis à 0,08 ha en 2014. Pour la superficie en riz on varie de 0,3 à 0,6 ha, pour le nombre de bovin de 0,2 à 0,66. Soit des valeurs nettement inférieures aux moyennes de T5. Ce sont donc les EA les plus petites qui en 2010 ont changé de type.

Figure 11 : Evolution des caractéristiques du type 2 (en % de la moyenne)



Le revenu par personne a fortement évolué passant de 250 000 Ar en 2005 à 520 000 Ar en 2010 pour revenir à 300 000 Ar/pers en 2014. Si on considère que l'année 2010 est un peu particulière et que le niveau réel des EA de ce type correspond plus à la situation de 2005 ou 2014, alors ce sont les EA les plus pauvres avec les plus bas revenus par tête et les productivités du travail familial les plus basses aussi.

Ce type d'exploitations agricoles regroupe les très petites exploitations agricoles avec des dotations en facteurs de production si faibles que la production agricole est loin de permettre à la famille de survivre. Une des seules opportunités qui existent est le salariat agricole dans les EA voisines. Avec la croissance démographique les effectifs de ce type d'exploitations devraient augmenter. Cependant le marché n'est pas extensible et si certaines EA ne peuvent plus compléter suffisamment le revenu agricole par du salariat agricole pour survivre, alors elles seront contraintes de vendre leurs actifs agricoles (et donc ne plus être EA) et de partir. Ainsi, le poids de ce type d'exploitation pourrait rester relativement stable.

4.6. TRAJECTOIRES DES EXPLOITANTS AGRICOLES A PARTIR DES DONNEES PANELS

✓ Trajectoires des Grandes exploitations rizicoles

Les grandes exploitations rizicoles sont peu nombreuses, mais elles sont assez stables durant les années d'observation (2005, 2010, 2014). Ainsi 6 ménages sur 10 ont pu maintenir leur niveau de vie, 3 ménages ont régressé et un ménage est devenu pauvre en 2014.

Que sont devenus les riches?			
	2005	2010	2014
Riche-Grand exploitant	10	8	6
Moyen commerçant			2
Moyen famille nombreuse			
Pauvre-Diversification		2	1
Pauvre			
Année	2005	2010	2014

✓ Trajectoires des EA moyennes diversifiées

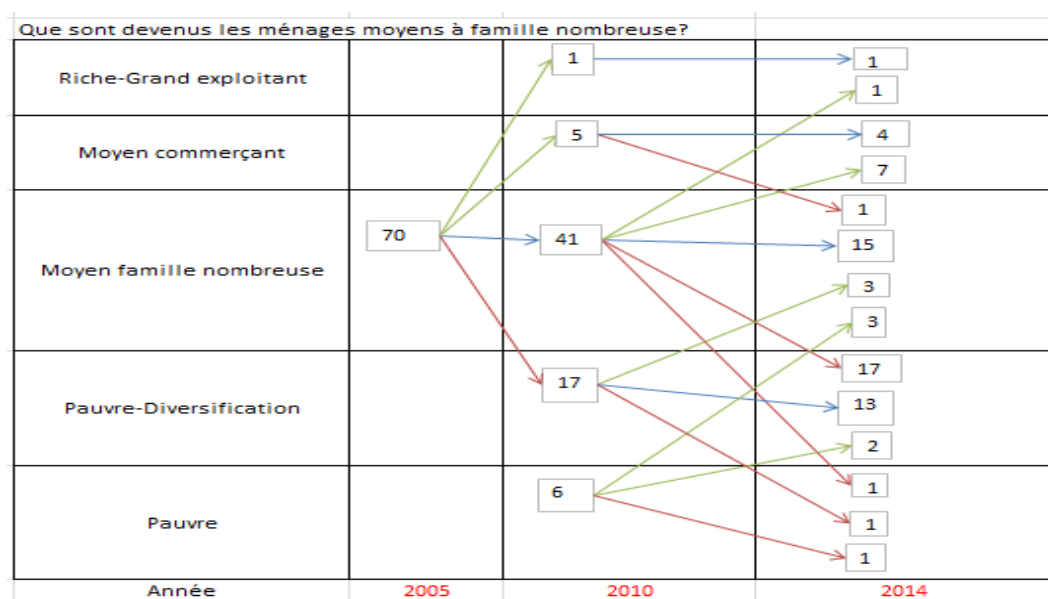
L'année 2010 est la plus difficile pour les EA ce type : 11 exploitants sur 15 ont subi un déclassement. C'est la classe moyenne avec un risque de glissement vers le type pauvre, c'est le cas des 9 exploitants sur 15. Ils sont vulnérables aux chocs de prix, ils n'ont pas pu profiter du post crise de l'année 2005 (crise du riz). La période de 2005 à 2010, le commerce s'est ralenti notamment les activités de pré-collecte de riz, grâce à l'existence de collecte organisée par l'Usine Fanampy Rice Mill. Par contre, une amélioration de leur situation s'est opérée entre 2010 et 2014 suite à la crise politique de 2009. Par rapport à la situation initiale de 2005, seule la moitié ont pu maintenir leur condition.

Que sont devenus les ménages moyens commerçants?			
	2005	2010	2014
Riche-Grand exploitant		1	1
Moyen commerçant	15	3	3
Moyen famille nombreuse		2	1
Pauvre-Diversification		7	2
Pauvre		2	2
Année	2005	2010	2014

✓ Trajectoire des exploitants à famille nombreuse

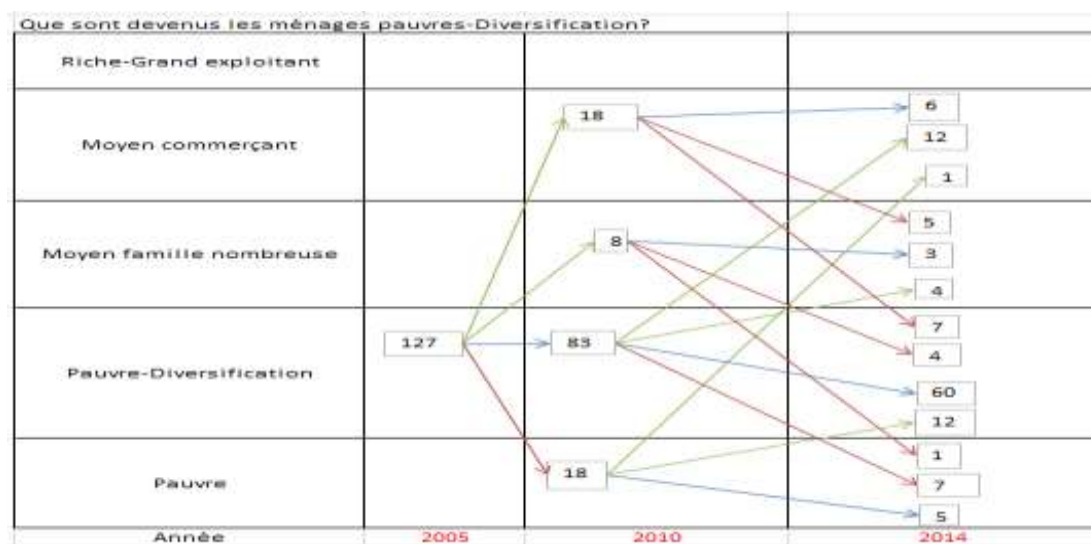
En 2005, 70 ménages sont catégorisés comme « exploitant moyen à famille nombreuse ». Les parcours sont très divers. Sur les 70 exploitants de ce type, ils ne sont plus que 41 en 2010 et 22 en 2014. Il est prouvé encore une fois que cette classe moyenne a une forte probabilité de se voir détériorer leur cas et tomber dans la pauvreté. Seulement, 6 exploitants ont pu nettement améliorer leur

situation de 2005 à 2014, en hissant dans la catégorie soit des « moyens plutôt commerçants » ou « de grands exploitants ».



✓ Trajectoire des petits exploitants

Les pauvres avec une dégrée de diversification agricole et des activités importante évoluent différemment. Une grosse partie, un peu plus de la moitié, reste dans cette catégorie de 2005 à 2014. Une partie importante (14%) s'est encore appauvrie et une proportion non négligeable ont progressé vers la classe moyenne.



✓ Trajectoire des exploitants pauvres

Les ménages pauvres connaissent des fluctuations importantes dans leur trajectoire de 2005-2014. De 2005 à 2010, plus de la moitié des ménages exploitants très pauvres (14 ménages soit 58,33%) ont progressé en devenant de grands exploitant moyen (1 ménage), des exploitants moyens (5 ménages) et des exploitants pauvres (8 ménages). En comparant avec la situation initiale, en 2014, 20 ménages ont vu leur situation s'améliorer contre 4 qui sont restés des exploitants très pauvres.

Que sont devenus les ménages pauvres?			
Riche-Grand exploitant			
Moyen commerçant		1	2
Moyen famille nombreuse		5	1
Pauvre-Diversification		8	1
Pauvre	24	10	3
Année	2005	2010	2014

4.7. CONCLUSION

Il ressort clairement que le riz (superficie, la production rizicole, la vente du riz), la possession des bœufs de trait, la taille du ménage, le recours à la main d'œuvre extérieure, le niveau d'éducation des chefs d'exploitation sont autant de facteurs déterminants pour la catégorisation des exploitations dans l'observatoire d'Ambatondrazaka, région Alaotra. L'analyse des évolutions des catégories ont été faites de deux manières : sur l'ensemble des données en comparant les valeurs moyennes par type et par année, sur les données en panel de l'observatoire à l'aide des typologies permettant de faire des analyses fines de la trajectoire des ménages exploitants agricoles.

Globalement, les ménages riches ou grands exploitants sont très peu nombreux et relativement stables. Les types d'exploitants moyens glissent souvent vers les types pauvres. Les pauvres sont nombreux avec des trappes à pauvreté, mais beaucoup ont pu s'échapper et hisser même vers la classe moyenne et parfois de type commerçant. Dans tous les cas, que ce soit grand exploitant ou petit, la diversification agricole et des activités est la meilleure façon de garder sa position et même de progresser vers des types jugés meilleurs.

5. BIBLIOGRAPHIE

AGRESTE, 2013. Typologie des exploitations agricoles. Note méthodologique. Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt des Pays de la Loire. Nantes Février 2013. 4 p.

http://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agreste_2013_02_Typo_Methodo_cle892133.pdf

Andriamiarana Z., Andrianarisoa T., Bélières J.-F., David-Benz H., Rabemalanto N. et Rasolofo P., 2014. Rapport sur la typologie des exploitations agricoles à Madagascar. WAW. Février 2014. 33 p.
http://www.worldagricultureswatch.org/sites/default/files/documents/report_typology_madagascar.pdf

Andrianirina N., 2015. L'intégration marchande des exploitations rizicoles familiales à Madagascar. In Diversité des agricultures familiales : exister, se transformer, devenir. Bosc, P. M., Sourisseau, J.-M., Bonnal, P., Gasselin, P., Valette, E. et Bélières, J.-F. Ed., Versailles, Editions QUAE. pp. 229-243.

Cochet H. et Devienne S., 2006. Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale. Cahiers Agricultures, 15 (6): pp. 578-583.

Jenn-Treyer O., Dabat M.-H. & Grandjean P., 2007. Une deuxième chance pour le système de riziculture intensive à Madagascar ? In: La pauvreté rurale à Madagascar : caractéristiques, dynamiques et politiques publiques, 15-17 Novembre 2007, Antananarivo, Madagascar.

Jouve P., 1986. Quelques principes de construction de typologies d'exploitations agricoles suivant différentes situations agraires. Les Cahiers de la Recherche Développement, no 11: 48-56.

Le Bourdieu F., 1974. - Hommes et paysages du riz à Madagascar, Thèse d'Etat, Tananarive

MAEP, 2007. Recensement de l'agriculture. Campagne agricole 2004-2005. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Antananarivo, Octobre 2007.

Randrianarison L., 2011. Contribution à la conception de l'Observatoire Régional du Lac Alaotra - Etat des lieux des informations nécessaires pour renseigner les indicateurs du projet d'OAM Madagascar. CIRAD. Décembre 2011. 83 p.

RAMAHATORAKA Haja Andrisoa. Analyse des services agricoles liés à l'adoption des systèmes de culture sous couverture végétale - Cas de la zone du Lac Alaotra. Mémoire de fin d'études, Ingénieur Agronome. Antananarivo : École Supérieure des Sciences Agronomiques, Département Agriculture, 2011, 110p.

Ratnadass, R. Randriamanantsoa, T.E. Rajaonera, M.Y. Rabearisoa, E. Rafamatanantsoa, N. Moussa, R. Michellon. Interaction entre le système de culture et le statut (ravageur ou auxiliaire) des vers blancs (Coleoptera : Scarabeoidea) sur le riz pluvial. Les Cahiers Agriculture, 2013, vol. 22, n°5, Septembre-Octobre 2013.

Ratsimbarison R., Rakotomamonjy A., Nirina I., Rabeson D., Bélières J.-F. et David-Benz H., 2013. Prototype OAM Madagascar. Etude du projet de mise en place de l'Observatoire des Agricultures du Monde à Madagascar. Ministère de l'agriculture / FAO. Antananarivo Octobre 2013. 103 p.

Ratsimbarison R., Rakotomamonjy A., Nirina I., Rabeson D., Bélières J.-F. et David-Benz H., 2014. Proposition d'un projet de mise en place de l'Observatoire des Agricultures du Monde à Madagascar. Document TCP. Ministère de l'agriculture / FAO. Antananarivo Version révisée de janvier 2014. 57 p.

Sow Adbramane, 2013. La contribution de l'éducation à la croissance économique du Sénégal. Economies and Finances. Université de Bourgogne, Université Gaston Berger, 2013. French.

6. ANNEXES

Tableau 23 : Statistiques (moyenne et écart-type) pour les principales variables par type d'EA pour la région de Menabe

Variables	T1 Famille nombreuse		T2 Riz peu intensifiés		T3 Grandes diversifiées		T4 : EA prospères		T5 Petites diversifiées		Ensemble	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Nbre de personnes	7,92	1,99	6,97	2,08	6,21	2,32	5,33	3,09	4,38	1,73	5,47	2,43
Actifs réels	4,19	1,13	2,89	1,25	2,57	1,19	1,60	0,86	1,86	0,60	2,42	1,24
Revenu par tête (1000 Ar)	320	160	460	219	636	475	1 287	672	460	321	504	406
Revenu total (1000 Ar)	2 487	1 326	3 032	1 229	3 629	2 481	6 172	3 699	1 765	927	2 463	1 920
Revenu du riz (1000 Ar)	883	703	1 887	1 111	1 218	864	1 695	1 308	631	566	896	836
Revenu des autres cultures (1000 Ar)	557	713	551	694	1 820	2 109	335	561	474	722	642	1 064
revenu de l'élevage (1000 Ar)	128	518	81	574	85	991	323	1 284	93	417	111	617
Revenu autres activ agricoles (1000 Ar)	129	284	101	201	142	487	8	44	226	620	177	518
Autres revenus (1000 Ar)	143	468	39	158	6	20	29	90	64	216	68	264
Surface en riz (ha)	0,95	0,62	2,62	1,24	1,21	0,71	1,11	0,74	0,82	0,58	1,03	0,82
Nbre équipement possédés	14,63	8,73	21,74	12,41	18,21	11,42	14,10	12,43	11,30	8,51	13,59	9,99
Rendement en riz (t/ha)	1,73	1,13	1,25	0,66	1,87	0,74	2,01	1,30	1,51	1,00	1,60	1,02
Coût location ou métayage (1000 Ar)	52	96	29	104	114	203	126	198	63	137	68	144
Cout total MO extérieure (1000 Ar)	26	36	48	58	246	137	40	50	28	38	55	91

Tableau 24 : Moyennes des trois années (2005, 2010 et 2014) pour les principales variables par type d'EA pour la zone Alotra

Variables	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Ensemble
Age (années)	47,47	43,07	52,23	45,15	46,18	46,71
Educ (ans)	6,50	2,97	3,23	4,61	3,93	3,85
taille_m (Nbre personnes)	6,31	4,81	7,33	5,03	4,21	4,98
actif_reel (Nbre)	2,55	1,06	4,07	2,43	1,64	2,08
actif_reel_agri (nbre)	2,55	1,03	4,07	2,43	1,62	2,06
nb_o_bovin	5,89	0,14	2,43	1,30	0,44	1,04
nb_boeuf_trait	4,77	0,22	3,09	1,92	0,74	1,35
invest_bovin (Ar)	37 813	1 463	54 694	72 701	19 563	28 616
sal_permanent (Ar)	498 250	3 512	24 943	34 818	8 907	34 477
moe_riz (HJ)	104,63	4,39	21,15	29,09	14,98	19,73
moe_cult (HJ)	1,11	0,17	0,32	3,32	0,70	0,82
cout_tot_mo (Ar)	1 811 886	33 249	118 248	150 238	102 853	174 341
cout_mo_riz (Ar)	1 807 797	31 936	116 972	133 914	100 537	170 958
charge_riz (Ar)	4 811 500	90 196	393 136	385 220	248 357	461 274
charge_cu (Ar)	8 499	6 314	11 668	78 725	11 088	16 694
val_vente_manioc (Ar)	35 203	8 419	13 535	20 599	8 598	11 664
val_vente_haricot (Ar)	34 945	11 155	28 255	122 427	17 558	28 948
val_vente_autretuberc (Ar)	0	976	3 937	29 974	1 273	4 287
val_vente_maraichere (Ar)	3 306	8 004	14 832	292 426	12 335	37 789
cout_mo_cult (Ar)	4 089	1 313	1 276	16 323	2 316	3 383
surf_irrig (ha)	7,59	0,17	1,15	1,03	0,55	0,95
surf_non_irrig	0,80	0,13	0,31	0,55	0,19	0,26
surf_repiq_nonamelior (ha)	10,86	0,34	1,80	1,61	0,86	1,45
surf_semenc_nonamelior (ha)	10,67	0,38	1,74	1,61	0,87	1,44
surf_semenc_amelior (ha)	0,67	0,01	0,11	0,07	0,04	0,08
surf_repiq_amelior (ha)	0,52	0,05	0,05	0,07	0,06	0,08
surf_sans_engrais (ha)	6,61	0,28	1,42	1,27	0,68	1,06
surf_avec_engrais (ha)	4,73	0,12	0,42	0,40	0,24	0,46
rdt_riz (t/ha)	3,38	0,93	2,67	2,16	1,92	1,99
cout_loc_riz (Ar)	20 945	2 463	11 461	19 168	9 755	10 385
cout_met_riz (Ar)	2 091 107	45 556	215 458	192 664	112 540	213 685
nb_mois_soudure	0,14	6,08	1,85	2,39	3,32	3,23
rev_tete (Ar)	2 950 516	387 398	375 867	604 067	410 699	529 918
rev_tot (Ar)	16 680 982	1 793 113	2 669 044	2 896 107	1 537 875	2 545 132
rev01_riz (Ar)	15 379 837	336 673	1 903 214	1 588 226	864 111	1 661 035
rev02_autre_culture (Ar)	188 409	76 078	180 969	869 369	100 461	185 736
rev03_bovin (Ar)	281 813	17 220	50 006	-17 254	4 201	23 685
rev04_autre_animal (Ar)	167 854	70 701	69 420	116 916	75 896	81 903
rev05_autre_agri (Ar)	2 813	147 737	22 571	6 810	2 446	26 419
rev06_salariat_agri (Ar)	14 375	874 780	122 177	29 689	59 448	178 546
rev07_activite_nonagri (Ar)	171 781	142 512	196 628	159 431	268 273	224 568
rev08_rente_fonciere (Ar)	459 488	105 249	116 203	122 999	138 738	142 799
rev10_transfert_recu (Ar)	13 831	17 792	3 353	14 686	15 756	13 794
rev11_vct (Ar)	0	927	2 245	1 898	1 299	1 404
rev12_decap_fonciere (Ar)	0	0	0	2 920	2 928	1 906
rev13_decap_autre (Ar)	0	2 883	29	416	1 289	1 164
rev14_exceptionnel (Ar)	781	561	2 229	0	3 028	2 173

✓ **Annexe 1** : variation des groupes relativement aux axes, par année

Clusters	AXES				
	PCA_1_Axis_1	PCA_1_Axis_2	PCA_1_Axis_3	PCA_1_Axis_4	PCA_1_Axis_5
Group1_2005	11.55	-0.37	0.93	0.67	-0.08
Group1_2010	11.21	-1.72	0.00	0.53	0.17
Group1_2014	11.54	-2.55	-0.57	0.70	-0.08
Group2_2005	-1.57	-1.27	0.64	0.07	1.39
Group2_2010	-1.07	-0.82	0.79	0.32	2.59
Group2_2014	-1.66	-1.59	0.43	0.02	1.40
Group3_2005	0.97	2.67	1.33	0.34	-0.07
Group3_2010	1.01	2.61	1.18	0.20	0.07
Group3_2014	0.50	2.56	0.76	0.33	-0.20
Group4_2005	1.11	1.93	-2.17	-1.33	0.51
Group4_2010	0.28	1.33	-2.29	-1.51	0.55
Group4_2014	0.72	1.83	-2.84	-1.86	0.70
Group5_2005	-0.75	-0.33	0.14	-0.10	-0.46
Group5_2010	-0.63	-0.38	-0.02	-0.04	-0.56
Group5_2014	-0.58	-0.47	-0.14	0.03	-0.62

✓ **Annexe 2** : Etude de la composition du premier axe

Attribute	Axis_1	
	Corr.	% (Tot. %)
CR_rev01_riz	0.95696	92 % (92 %)
CR_surf_replq_nonamelior	0.95099	90 % (90 %)
CR_rev_tot	0.94554	89 % (89 %)
CR_cout_mo_riz	0.89768	81 % (81 %)
CR_cout_tot_mo	0.89739	81 % (81 %)
CR_surf_irrig	0.88787	79 % (79 %)
CR_rev_tete	0.83638	70 % (70 %)
CR_moe_riz	0.6941	48 % (48 %)
CR_sal_permanent	0.6552	43 % (43 %)
CR_cout_met_riz	0.6152	38 % (38 %)
CR_nb_o_bovin	0.61322	38 % (38 %)
CR_nb_boeuf_trait	0.61276	38 % (38 %)
CR_actif_reel	0.33075	11 % (11 %)
CR_actif_reel_agri	0.33292	11 % (11 %)
CR_taille_m	0.29895	9 % (9 %)
CR_val_vente_maraichere	0.04858	0 % (0 %)
CR_rev02_autre_culture	0.18024	3 % (3 %)
CR_age	0.10155	1 % (1 %)
CR_rev06_salariat_agri	-0.13569	2 % (2 %)
CR_rev05_autre_agri	-0.07417	1 % (1 %)
CR_educ	0.27494	8 % (8 %)
Var. Expl.	8.30849	40 % (40 %)

✓ **Annexe 3:** Test rendement rizicole selon moyens techniques 2005

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
Model	301.651955	12	25.137663	F(12, 491)	=	14.44
Residual	854.56346	491	1.74045511	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2609
				Adj R-squared	=	0.2428
Total	1156.21542	503	2.298639	Root MSE	=	1.3193

rdt_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prod_riz_val	3.35e-07	5.09e-08	6.58	0.000	2.35e-07	4.35e-07
c_intr_riz	-3.34e-07	3.56e-07	-0.94	0.349	-1.03e-06	3.66e-07
nb_boeuf_trait	.1187388	.0289041	4.11	0.000	.0619478	.1755299
educ	.0087084	.0242983	0.36	0.720	-.039033	.0564497
moe_riz	.0069373	.0017331	4.00	0.000	.0035322	.0103425
surf_irrig	.1393388	.0508538	2.74	0.006	.039421	.2392567
surf_semenc_amelior	.1004575	.1622276	0.62	0.536	-.2182885	.4192035
surf_repiq_nonamelior	-.6089878	.0976697	-6.24	0.000	-.80089	-.4170856
surf_repiq_amelior	-.1100316	.3412221	-0.32	0.747	-.7804673	.560404
surf_non_irrig	.1930541	.1345735	1.43	0.152	-.0713569	.4574652
taille_m	.1001285	.0287577	3.48	0.001	.0436251	.1566318
age	-.0064584	.0043657	-1.48	0.140	-.0150362	.0021193
_cons	1.667507	.2792281	5.97	0.000	1.118877	2.216136

✓ **Annexe 4:** Test revenu rizicole selon rendement et capital humain- 2005

. reg rev_riz rdt_riz taille_m educ

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
Model	9.5103e+14	3	3.1701e+14	F(3, 500)	=	26.66
Residual	5.9462e+15	500	1.1892e+13	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1379
				Adj R-squared	=	0.1327
Total	6.8972e+15	503	1.3712e+13	Root MSE	=	3.4e+06

rev_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
rdt_riz	715663.4	105003.9	6.82	0.000	509360.2	921966.6
taille_m	228675.7	72613.94	3.15	0.002	86009.64	371341.7
educ	125338.5	59376.92	2.11	0.035	8679.454	241997.5
_cons	-1533470	454552.2	-3.37	0.001	-2426538	-640402.2

✓ **Annexe 5 :** Test composante revenu total 2005

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
				F(12, 491)	=	744.97
Model	6.4712e+15	12	5.3926e+14	Prob > F	=	0.0000
Residual	3.5542e+14	491	7.2387e+11	R-squared	=	0.9479
				Adj R-squared	=	0.9467
Total	6.8266e+15	503	1.3572e+13	Root MSE	=	8.5e+05

revtot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
produ_val	1.181264	.3313642	3.56	0.000	.5301978	1.832331
prod_riz_val	.7966323	.0087018	91.55	0.000	.779535	.8137295
vente_autre_an	.067875	.3244433	0.21	0.834	-.5695936	.7053436
vente_prodel	.1080241	1.338609	0.08	0.936	-2.522084	2.738133
val_vente_manioc	1.517734	1.362365	1.11	0.266	-1.159051	4.194518
val_vente_haricot	-.1120251	.888936	-0.13	0.900	-1.858613	1.634563
val_vente_autretuberc	1.077566	1.020552	1.06	0.292	-.9276214	3.082754
val_vente_arachide	-.4939001	.4855741	-1.02	0.310	-1.447959	.4601594
val_vente_maraichere	-1.54965	.6328688	-2.45	0.015	-2.793115	-.3061849
val_vente_autrecereale	-3.372112	1.905165	-1.77	0.077	-7.115394	.3711704
val_vente_legumineuse	-2.480156	3.723388	-0.67	0.506	-9.795896	4.835584
educ	-21629	14960.59	-1.45	0.149	-51023.68	7765.683
_cons	304340.9	67847.58	4.49	0.000	171033.5	437648.4

✓ **Annexe 6 : Test rendement rizicole selon moyens techniques 2010**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
				F(13, 490)	=	13.65
Model	285.556703	13	21.9659002	Prob > F	=	0.0000
Residual	788.657385	490	1.60950487	R-squared	=	0.2658
				Adj R-squared	=	0.2464
Total	1074.21409	503	2.13561449	Root MSE	=	1.2687

rdt_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prod_riz_val	2.79e-07	4.30e-08	6.48	0.000	1.94e-07	3.63e-07
c_intr_riz	-7.27e-07	5.67e-07	-1.28	0.201	-1.84e-06	3.88e-07
nb_boeuf_trait	.077619	.0275335	2.82	0.005	.0235206	.1317173
educ	.0405377	.0211517	1.92	0.056	-.0010214	.0820969
moe_riz	.0083009	.0020307	4.09	0.000	.0043108	.0122909
surf_irrig	-.038467	.0457361	-0.84	0.401	-.1283301	.0513961
surf_semenc_amelior	.1036865	.084365	1.23	0.220	-.0620754	.2694484
surf_repiq_nonamelior	-.4373634	.1640655	-2.67	0.008	-.7597221	-.1150046
surf_repiq_amelior	0	(omitted)				
surf_non_irrig	-.0267605	.0888545	-0.30	0.763	-.2013434	.1478223
surf_sans_engrais	.0344912	.1761763	0.20	0.845	-.311663	.3806454
surf_avec_engrais	.1182692	.1808605	0.65	0.513	-.2370885	.473627
age	-.0039756	.0043204	-0.92	0.358	-.0124644	.0045133
taille_m	.1105763	.0311718	3.55	0.000	.0493295	.1718231
_cons	1.046148	.2752417	3.80	0.000	.505348	1.586947

✓ **Annexe 7 : Test revenu rizicole selon rendement et capital humain 2010**

. reg rev_riz rdt_riz taille_m educ

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
Model	1.1679e+15	3	3.8929e+14	F(3, 500)	=	29.84
Residual	6.5236e+15	500	1.3047e+13	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1518
				Adj R-squared	=	0.1467
Total	7.6914e+15	503	1.5291e+13	Root MSE	=	3.6e+06

rev_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
rdt_riz	725229.7	114053	6.36	0.000	501147.5	949311.8
taille_m	292259.1	85912.73	3.40	0.001	123464.7	461053.5
educ	214923.2	57908.71	3.71	0.000	101148.8	328697.6
_cons	-1969848	489912.6	-4.02	0.000	-2932388	-1007307

✓ **Annexe 8 : Test composante revenu total - 2010**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	504
Model	7.4402e+15	12	6.2002e+14	F(12, 491)	=	56.88
Residual	5.3519e+15	491	1.0900e+13	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5816
				Adj R-squared	=	0.5714
Total	1.2792e+16	503	2.5432e+13	Root MSE	=	3.3e+06

revtot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
produ_val	1.007581	.7053195	1.43	0.154	-.3782359	2.393398
prod_riz_val	.7548183	.0354551	21.29	0.000	.6851559	.8244808
vente_autre_an	1.160949	.6312828	1.84	0.067	-.0793996	2.401298
vente_prodel	.2955133	8.521922	0.03	0.972	-16.44842	17.03945
val_vente_manioc	2.553193	4.175299	0.61	0.541	-5.650465	10.75685
val_vente_haricot	-1.690784	2.099319	-0.81	0.421	-5.81554	2.433973
val_vente_autretuberc	-6.759377	13.83746	-0.49	0.625	-33.94732	20.42857
val_vente_arachide	-1.709878	2.744552	-0.62	0.534	-7.102393	3.682637
val_vente_maraichere	1.441066	1.510072	0.95	0.340	-1.525934	4.408065
val_vente_autrecereale	-2.621425	2.35285	-1.11	0.266	-7.244321	2.001472
vente_zebu	.9348844	.4853856	1.93	0.055	-.0188048	1.888574
educ	36910.72	53885.07	0.68	0.494	-68963.05	142784.5
_cons	1032928	274679.8	3.76	0.000	493235	1572621

✓ **Annexe 9 : Test rendement rizicole selon moyens techniques – 2014**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	502
Model	338.879451	13	26.0676501	F(13, 488)	=	13.61
Residual	934.595554	488	1.91515482	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2661
				Adj R-squared	=	0.2466
Total	1273.47501	501	2.54186628	Root MSE	=	1.3839

rdt_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prod_riz_val	3.99e-07	5.77e-08	6.92	0.000	2.86e-07	5.13e-07
c_intr_riz	-4.16e-07	3.26e-07	-1.27	0.203	-1.06e-06	2.25e-07
nb_boeuf_trait	.0671029	.0374645	1.79	0.074	-.0065088	.1407147
educ	.0930676	.0232039	4.01	0.000	.0474759	.1386594
moe_riz	.0006499	.0015171	0.43	0.669	-.0023309	.0036307
surf_irrig	-.4542839	.1551423	-2.93	0.004	-.7591132	-.1494547
surf_non_irrig	-.0557483	.0658727	-0.85	0.398	-.1851774	.0736808
surf_semenc_nonamelior	.2407353	.089985	2.68	0.008	.0639295	.4175411
surf_semenc_amelior	0	(omitted)				
surf_repiq_nonamelior	-.4054697	.167552	-2.42	0.016	-.734682	-.0762573
surf_repiq_amelior	-.3622553	.1931946	-1.88	0.061	-.7418512	.0173405
surf_sans_engrais	.1182185	.0674159	1.75	0.080	-.0142428	.2506798
surf_avec_engrais	0	(omitted)				
age	-.0063895	.0047079	-1.36	0.175	-.0156397	.0028606
taille_m	.1442402	.0343588	4.20	0.000	.0767308	.2117495
_cons	.9649199	.2943296	3.28	0.001	.3866102	1.54323

✓ **Annexe 10 : Test revenu rizicole selon rendement et capital humain - 2014**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	502
Model	1.4117e+15	3	4.7058e+14	F(3, 498)	=	34.46
Residual	6.8008e+15	498	1.3656e+13	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1719
				Adj R-squared	=	0.1669
Total	8.2125e+15	501	1.6392e+13	Root MSE	=	3.7e+06

rev_riz	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
rdt_riz	689757.8	110647.4	6.23	0.000	472364.4	907151.1
taille_m	298999.3	90867.5	3.29	0.001	120468.3	477530.2
educ	236832	59750.53	3.96	0.000	119437.8	354226.1
_cons	-2019939	487946.1	-4.14	0.000	-2978626	-1061253

✓ **Annexe 11**: Test composante revenu total - 2014

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	502
Model	9.0737e+15	11	8.2488e+14	F(11, 490)	=	461.11
Residual	8.7657e+14	490	1.7889e+12	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9119
				Adj R-squared	=	0.9099
Total	9.9503e+15	501	1.9861e+13	Root MSE	=	1.3e+06

revtot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prod_riz_val	.7219558	.0123702	58.36	0.000	.6976508	.7462609
prodcu_val	1.776499	.2939351	6.04	0.000	1.198971	2.354028
vente_autre_an	1.18224	.2324117	5.09	0.000	.7255934	1.638886
vente_zebu	1.567696	.2368669	6.62	0.000	1.102296	2.033096
val_vente_manioc	-2.533073	1.292302	-1.96	0.051	-5.07221	.0060636
val_vente_haricot	-.6903483	.5886837	-1.17	0.241	-1.847004	.4663075
val_vente_arachide	-2.621042	1.094675	-2.39	0.017	-4.771877	-.470206
val_vente_maraichere	-1.96121	.5653482	-3.47	0.001	-3.072016	-.8504044
val_vente_autrecereale	4.197193	2.46477	1.70	0.089	-.6456291	9.040014
val_vente_legumineuse	-.9984774	1.277086	-0.78	0.435	-3.507717	1.510763
educ	33681.66	21818.09	1.54	0.123	-9186.891	76550.2
_cons	828881.4	112071.5	7.40	0.000	608681.4	1049081

